

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-011032

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133

(21)Application number : 08-181518

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 21.06.1996

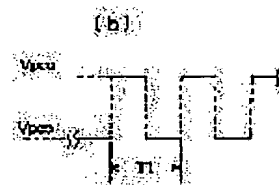
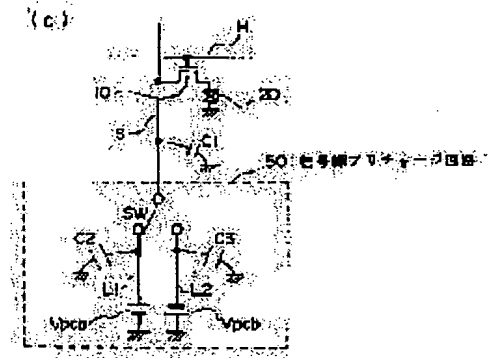
(72)Inventor : KIMURA MUTSUMI

(54) SIGNAL LINE PRECHARGING METHOD, SIGNAL LINE PRECHARGING CIRCUIT, SUBSTRATE FOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the display quality of a liquid crystal display device by realizing the high-speed and correct (stable) precharge of a signal line.

SOLUTION: Different DC potentials V_{pca} , V_{pcb} are preliminarily prepared and a precharge is preformed by properly controlling the connection between these DC potentials and a signal line S by allowing them to correspond to polarities of the reverse driving of liquid crystal 20. The controlling of the connection is performed by operating the switch SW interposed in between the DC potentials and the signal line. In this case, since the charging and the discharging accompanied by the precharge are sufficient only in the signal line, even when the precharge is made high-speed, the increasing of consumption power can be suppressed. Moreover, since correct voltages can be impressed on the signal line, the accuracy (stability) of the precharge is improved. Moreover, this signal line precharging method is freely capable to various kinds of reverse driving systems by properly controlling the operation of the switch.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.07.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-018278

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 22.08.2006

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The switching device connected to the scanning line, two or more signal lines, and two or more each scanning line and each signal line, It is the approach of precharging said signal line in the active-matrix mold indicating equipment which **** in advance of supply of a picture signal. The 1st direct-current potential for precharge, The 2nd different direct-current potential for precharge from this 1st direct-current potential for precharge, The switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge to said signal line Prepare for every one signal line, switch said switch, and said signal line is connected to either of said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge. The signal-line precharge approach characterized by this precharging said signal line with the polarity over the main potential of the amplitude of said picture signal, and the same polarity.

[Claim 2] The signal-line precharge approach that wiring maintained at said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge is characterized by being prepared for said every potential in claim 1.

[Claim 3] It is the signal-line precharge approach characterized by each equivalent capacity of said wiring being larger than each equivalent capacity of said signal line in claim 2.

[Claim 4] The signal-line precharge approach characterized by reversing the polarity of precharge in time for two or more scanning lines of every in either of claims 1-3.

[Claim 5] The signal-line precharge approach characterized by reversing periodically 1 or the polarity of the precharge to two or more signal lines of every in either of claims 1-4 when carrying out the line sequential drive of the active-matrix mold indicating equipment.

[Claim 6] The signal-line precharge approach characterized by reversing periodically 1 or the polarity of the precharge to two or more signal lines of every in either of claims 1-4 when dot-order-degree-driving a active-matrix mold indicating equipment.

[Claim 7] It is the signal-line precharge approach characterized by performing a certain period to coincidence to a certain signal line in the level blanking period on either of claims 4-6, and before a level selection period in said signal-line precharge at least.

[Claim 8] the case where a active-matrix mold indicating equipment is dot-order-degree-driven in either of claims 1-4 — said dot order — the signal-line precharge approach which switches said switch connected to each of said signal line to predetermined timing one by one to the level blanking period and level selection period before degree drive, and is characterized by precharging a signal line by this.

[Claim 9] It is the signal-line precharge approach characterized by being the potential with which said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge are equivalent to the gray level of said picture signal in either claim 1 - claim 8, respectively.

[Claim 10] The signal-line precharge approach characterized by adjusting the amount of currents of the charge and discharge of said signal line, and precharging said signal line to a predetermined voltage level by this by controlling the connect time to said signal line of said switch in claim 1 - claim 8.

[Claim 11] The switching device connected to the scanning line, two or more signal lines, and two or more each scanning line and each signal line, It is the approach of precharging said signal line in the active-matrix mold indicating equipment to provide in advance of supply of a picture signal. The 1st precharge potential line, The 2nd different precharge potential line from the potential of this 1st precharge potential line, The switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd precharge potential lines to said signal line While preparing for every one signal line, switching said switch, connecting said signal line to either of said 1st and 2nd precharge potential lines and precharging said signal line The signal-line precharge approach characterized by reversing periodically each potential of said 1st and 2nd precharge potential lines.

[Claim 12] The switching device connected to the scanning line, two or more signal lines, and two or more each scanning line and each signal line, It is the signal-line precharge circuit which precharges said signal line in the active-matrix mold indicating equipment to provide in advance of supply of a picture signal. The 1st potential line for precharge, The 2nd direct-current potential line for precharge of different potential from said 1st potential line for precharge, The signal-line precharge circuit characterized by having a switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd potential lines for precharge to said signal line, and the switch control circuit which controls a switch for that of said switch.

[Claim 13] The switching device which controls the electrical installation between two or more scanning lines, two or more signal lines, and the liquid crystal and the signal line that were prepared in the intersection of each scanning

line and each signal line, It is the signal-line precharge circuit which precharges said signal line in the liquid crystal display to provide in advance of supply of a picture signal. The 1st precharge potential line, In order to switch connection/connectionless ones with each of the 2nd precharge potential line of different potential from the potential of said 1st potential line for precharge, said 1st precharge potential line, and a signal line In order to switch connection/connectionless one of the 1st switch formed for every signal line, and each of said 2nd precharge potential line and signal line The signal-line precharge circuit characterized by having the switch control circuit which controls closing motion of the 2nd switch formed for every signal line, and said 1st switch and said 2nd switch.

[Claim 14] It is the signal-line precharge circuit characterized by having the shift register made to generate a pulse for a precharge circuit to precharge each of each signal line by point sequential in claim 13.

[Claim 15] It is the signal-line precharge circuit characterized by serving as a shift register for said shift register supplying a picture signal to each signal line one by one in claim 14.

[Claim 16] The substrate for liquid crystal panels possessing a signal-line precharge circuit according to claim 12 to 15.

[Claim 17] The switching device which controls the electrical installation between the liquid crystal and the signal lines which were prepared in the intersection of a signal-line precharge circuit, said each scanning line, and each signal line in claim 16 is a substrate for liquid crystal panels characterized by being manufactured on the same substrate according to a common manufacture process.

[Claim 18] The liquid crystal display constituted by either claim 16 or claim 17 using the substrate for liquid crystal panels of a publication.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the signal-line precharge approach, a signal-line precharge circuit, the substrate for liquid crystal panels, and a liquid crystal display.

[0002]

[Background of the Invention] In a active-matrix mold display, especially a liquid crystal display, there is a technique (signal-line precharge technique) which accelerates the drive of liquid crystal by precharging the signal line to predetermined potential, and making small the amount of charges and discharges of the signal line by the video signal itself in advance of supply to the signal line of a picture signal.

[0003] The outline of the signal-line precharge in the case of carrying out the reversal drive of the active matrix liquid crystal indicating equipment for every (every scanning line) 1 horizontal-scanning period and its effectiveness are shown in drawing 24 (a) and (b).

[0004] In drawing 24 (b), "H1, H2" show the 1st and the 2nd scanning line, respectively, reference numbers 12 and 14 show switching elements, such as TFT, "S1" shows a signal line and a reference number "C10" shows [reference numbers 22 and 24 show a liquid crystal cell, and] the capacity (that is, equivalent capacity of a signal line S1) which is parasitic on a signal line S1. Moreover, "-" of a publication on the left-hand side of drawing 24 (b) and "+" mean carrying out the reversal drive of the liquid crystal cells 22 and 24. In addition, both the liquid crystal cells 22 and 24 shall display "black."

[0005] As shown in drawing 24 (a), in the horizontal scanning period T1, by the liquid crystal cell 22, "black" (black level potential B1) is displayed, and, similarly "black" (black level potential B-2) is displayed by the liquid crystal cell 24 in the next horizontal scanning period T2. In this case, since the polarity has also reversed the same "black", the black level potential B1 and B-2 are in the mutual most distant location. Therefore, if it does not precharge, parasitic capacitance C10 of a signal line S1 must be charged with the picture signal itself (or discharge), and as shown in "R1" among drawing, the potential of a signal line must be changed from the black level potential B1 to B-2.

[0006] On the other hand, if the same polar precharge as the polarity of a picture signal is performed in advance of supply of a picture signal That is, if it precharges before a period T2 and the signal line S1 is held to the precharge potential PV2 as shown in "R2" among drawing, the potential of a signal line is changed from the precharge potential PV1 to the black level potential B1 — sufficient — the amount of charge (discharge) of the parasitic capacitance C10 of a signal line S1 may be small. Therefore, the drive of liquid crystal is accelerated.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If a liquid crystal panel is made highly minute, it is necessary to drive liquid crystal at a high speed in connection with this, and the precharge time amount per signal line will become short in this case. On the other hand, with enlargement of a liquid crystal panel, the die length of one signal line becomes long, so much, the parasitic capacitance of a signal line also becomes large and the precharge itself will take time amount.

[0008] Therefore, before the potential of a signal line reaches precharge potential, that a precharge period expires may also arise. In this case, precharge is inadequate and that error leads to the error of a display of a liquid crystal cell after all.

[0009] Moreover, since it is necessary to carry out the charge and discharge of the wiring for supplying a precharge electrical potential difference to a high speed, power consumption also increases.

[0010] This invention is made paying attention to the above troubles, therefore the purpose is in realizing precharge of a high speed and an exact (stabilized) signal line, and raising the display quality of a liquid crystal display, and reducing power consumption.

[Means for Solving the Problem]

This invention according to claim 1 (1) Two or more scanning lines and two or more signal lines. It is the approach of precharging said signal line in the active-matrix mold indicating equipment which has the switching device connected to each scanning line and each signal line in advance of supply of a picture signal. The 1st direct-current potential for precharge, The 2nd different direct-current potential for precharge from this 1st direct-current potential for precharge, The switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge to said signal line It prepares for every one signal line, and said switch is switched, said signal line is connected to either of said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge, and it is characterized by this precharging said

signal line with the polarity over the main potential of the amplitude of said picture signal, and the same polarity.

[0011] With a active-matrix mold display, for example, a liquid crystal display, since it is necessary to carry out the reversal drive of the liquid crystal in order to prevent degradation of liquid crystal, and there are also some methods of the reversal drive, the polarity of precharge of a signal line also makes the polarity of the reversal drive agree, and it is necessary to change it suitably. In this case, generating a pulse with the period corresponding to a reversal drive, and precharging by supplying that pulse to a signal line is also considered. However, it needs to be wired in this case for transmitting that pulse to a signal line, and since it is accompanied by the charge and discharge of that wiring, when precharge is accelerated, power consumption increases. Moreover, since the die length of the wiring becomes long and parasitic capacitance also increases with enlargement of a liquid crystal panel, the time constant of the wiring becomes large, the pulse for precharge becomes blunt, and the accuracy (precision) of precharge falls. Moreover, when adopting the drive (signal-line reversal drive) method which it is [method] a line sequential drive and reverses a polarity for every signal line, since precharge of amphipathy is needed for coincidence, the problem of being difficult also has application.

[0012] Then, the new technique of preparing beforehand different direct-current potential, making it correspond to the polarity of a reversal drive of liquid crystal, and precharging by controlling suitably connection between those direct-current potentials and signal lines by the precharge approach of claim 1 is adopted. Control of the connection is performed by operating the switch which intervenes between direct-current potential and a signal line.

[0013] In this case, even if the charge and discharge accompanying precharge accelerate only a signal line, they can control increase of power consumption. Moreover, an exact electrical potential difference can be impressed to a signal line, and the accuracy (stability) of precharge improves. Moreover, if actuation of a switch is controlled suitably, it can respond to various reversal drive methods free.

[0014] (2) It is characterized by preparing wiring with which this invention according to claim 2 was maintained at said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge in claim 1 for said every potential.

[0015] By preparing two or more precharge potential lines, it can respond to various reversal drive methods free only by control of a switch.

[0016] (3) It is characterized by each equivalent capacity of said wiring of this invention according to claim 3 being larger than each equivalent capacity of said signal line in claim 2.

[0017] If equivalent capacity (parasitic capacitance) of the direct-current potential line for precharge is made larger enough than the equivalent capacity (parasitic capacitance) of a signal line, the effect of signal-line capacity can be disregarded now, and the precision of precharge will improve further.

[0018] The direct-current potential line for precharge has a remarkable capacity by itself. Furthermore, what is necessary is just to adopt the technique of adding the capacitor constituted using the gate dielectric film of an MOS transistor, in increasing capacity.

[0019] (4) This invention according to claim 4 is characterized by reversing the polarity of precharge in time for two or more scanning lines of every in either of claims 1-3.

[0020] It is made to correspond to the scanning-line reversal drive of liquid crystal, and the polarity of precharge is reversed. The scanning-line reversal drive is effective in prevention of a flicker, or a brightness inclination and a vertical cross talk.

[0021] (5) In either of claims 1-4, this invention according to claim 5 is characterized by reversing periodically 1 or the polarity of the precharge to two or more signal lines of every, when carrying out the line sequential drive of the active-matrix mold indicating equipment.

[0022] It is made to correspond to "a line sequential drive" and "a signal-line reversal drive" of liquid crystal, and the polarity of precharge is reversed. The signal-line reversal drive of liquid crystal is effective in prevention of a flicker, a horizontal cross talk, and a vertical cross talk, and this invention can perform a high speed and highly precise signal-line precharge, also when adopting such a drive method.

[0023] (6) In either of claims 1-4, this invention according to claim 6 is characterized by reversing periodically 1 or the polarity of the precharge to two or more signal lines of every, when dot-order-degree-driving a active-matrix mold indicating equipment.

[0024] When it is "a point sequential drives" and carries out "a signal-line reversal drive" of the liquid crystal, it precharges with the polarity corresponding to this.

[0025] (7) In the level blanking period on either of claims 4-6, and before [this invention / according to claim 7] a level selection period in said signal-line precharge, a certain period is characterized by being carried out to coincidence to a certain signal line at least.

[0026] It precharges by utilizing effectively a horizontal scanning period and a level blanking period.

[0027] (8) the case where this invention according to claim 8 dot-order-degree-drives a active-matrix mold indicating equipment in either of claims 1-4 — said dot order — it is characterized by switching said switch connected to each of said signal line to predetermined timing one by one to the level blanking period and level selection period before degree drive, and this precharging a signal line.

[0028] In "the point sequential drives" of liquid crystal, precharge is also performed in a point sequential format. it is the same than the time of day when a video signal is supplied with each signal line — since precharge is performed at the time of day before **, the precision of precharge improves further.

[0029] (9) This invention according to claim 9 is characterized by said 1st and 2nd direct-current potentials for precharge being the potential equivalent to the gray level of said picture signal, respectively in either claim 1 - claim 8.

[0030] The high-speed drive of liquid crystal is realized by precharging the signal line to the almost middle potential of the video-signal amplitude.

[0031] (10) In claim 1 – claim 8, by controlling the connect time to said signal line of said switch, this invention according to claim 10 adjusts the amount of currents of the charge and discharge of said signal line, and is characterized by precharging said signal line to a predetermined voltage level by this.

[0032] By the precharge approach of this claim, the connect time of the direct-current potential for precharge and a signal line is controlled, it controls and has “the integral value (that is, the amount of currents) of a migration charge”, and a signal line is precharged on a desired electrical potential difference.

[0033] If the absolute value of the direct-current potential for precharge is made larger enough than the precharge potential of an actual signal line, high-speed charge and discharge can be performed using an electrical-potential-difference difference. Therefore, the time amount which precharge takes can be shortened.

[0034] This invention according to claim 11 (11) Two or more scanning lines and two or more signal lines, It is the approach of precharging said signal line in the active-matrix mold indicating equipment possessing the switching device connected to each scanning line and each signal line in advance of supply of a picture signal. The 1st precharge potential line, The 2nd different precharge potential line from the potential of this 1st precharge potential line, The switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd precharge potential lines to said signal line While preparing for every one signal line, switching said switch, connecting said signal line to either of said 1st and 2nd precharge potential lines and precharging said signal line It is characterized by reversing periodically each potential of said 1st and 2nd precharge potential lines.

[0035] Potential for precharge is not fixed but it is made to reverse periodically the potential of the 1st and 2nd precharge potential lines by the precharge approach of this claim. Thereby, the configuration of a switch can be simplified.

[0036] This invention according to claim 12 (12) Two or more scanning lines and two or more signal lines, Said signal line in the active-matrix mold display possessing the switching device connected to each scanning line and each signal line It is the signal-line precharge circuit precharged in advance of supply of a picture signal. The 1st potential line for precharge, The 2nd direct-current potential line for precharge of different potential from said 1st potential line for precharge, It is characterized by having a switch for connecting alternatively either of said 1st and 2nd potential lines for precharge to said signal line, and the switch control circuit which controls a switch for that of said switch.

[0037] It is a circuit for realizing the precharge approach of claim 1 – claim 11. By actuation of the switch by the switch control circuit, a signal line can be precharged as it is also at the polarity corresponding to the reversal drive of various liquid crystal.

[0038] This invention according to claim 13 (13) Two or more scanning lines and two or more signal lines, Said signal line in the active-matrix mold display possessing the switching device connected to each scanning line and each signal line It is the signal-line precharge circuit precharged in advance of supply of a picture signal. The 1st precharge potential line, In order to switch connection/connectionless one with each of the 2nd precharge potential line of different potential from the potential of said 1st potential line for precharge, said 1st precharge potential line, and a signal line In order to switch connection/connectionless one of the 1st switch formed for every signal line, and each of said 2nd precharge potential line and signal line It is characterized by having the switch control circuit which controls closing motion of the 2nd switch formed for every signal line, and said 1st switch and said 2nd switch.

[0039] In the precharge circuit of this claim, a switch is formed between each of the 1st and 2nd precharge potential lines, and each signal line. That is, two switches (the 1st switch and 2nd switch) are formed for every one signal line. And a switch control circuit makes the 1st and 2nd switches switch on / turn off complementary, connects only one of potential lines to a signal line, and precharges the signal line.

[0040] (14) This invention according to claim 14 is characterized by a precharge circuit having the shift register made to generate the pulse for precharging each of each signal line by point sequential in claim 13.

[0041] In order to realize the precharge approach of making it corresponding to “the point sequential drives” of claim 6 or liquid crystal according to claim 8, and also performing precharge in a point sequential format, a shift register is prepared in a precharge circuit.

[0042] (15) This invention according to claim 15 is characterized by said shift register serving as the shift register for supplying a picture signal to a signal line one by one in claim 14.

[0043] One shift register is utilized effectively.

[0044] (16) This invention according to claim 16 is a substrate for liquid crystal panels possessing a signal-line precharge circuit according to claim 12 to 15.

[0045] The substrate for liquid crystal panels in which the precharge circuit which can perform a high speed and highly precise signal-line precharge was carried can be offered. A precharge circuit can be constituted using the thin film transistor (TFT) formed for example, on the substrate.

[0046] (17) It is the substrate for liquid crystal panels characterized by manufacturing this invention according to claim 17 on the same substrate according to the manufacture process that the switching device which controls the electrical installation between the transistor which constitutes a signal-line precharge circuit, and the liquid crystal and the signal line which were prepared in the intersection of said each scanning line and each signal line in claim 16 is common respectively.

[0047] Manufacture is easy in order to form the switching transistor which constitutes a liquid crystal matrix, and the transistor which constitutes a precharge circuit in the manufacture process that it is common on a common

substrate.

[0048] (18) This invention according to claim 18 is the liquid crystal display constituted by either claim 16 or claim 17 using the substrate for liquid crystal panels of a publication.

[0049] The highly efficient liquid crystal display which can perform highly precise precharge is realizable.

[0050]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0051] (1) The description of the gestalt of operation of the 1st of the signal-line precharge approach of gestalt this invention of the 1st operation is shown in drawing 1 (a) - (c).

[0052] In drawing 1 (a), a reference number 10 is TFT (switching element) connected to a signal line (S) and the scanning line (H), and a reference number 20 is liquid crystal. A picture signal is transmitted to liquid crystal 20 through a signal line (S), and the display according to the picture signal is made. In order to prevent degradation of liquid crystal, or in order to raise a display property, the polarity of a picture signal is reversed periodically.

[0053] In the case of the liquid crystal panel of a active-matrix mold, "the polarity of a picture signal" means the polarity over the core of the amplitude of a picture signal. Hereafter, it is only indicated as "the polarity of a picture signal."

[0054] In addition, as a method of the polarity reversals of a picture signal, there is a thing as shown in drawing 26 (a) and (b). Drawing 26 (a) and (b) show the polarity of a drive about nine liquid crystal cells specified with a signal line (S1-S3) and the scanning line (H1-H3), "+" shows straight polarity and "-" shows negative polarity. Drawing 26 (a) carries out a reversal drive for every scanning line, and calls it "a scanning-line reversal drive" on these specifications. Moreover, drawing 26 (b) is also performing the reversal drive for every signal line to scanning-line reversal. On these specifications, the reversal drive for every signal line is called "signal-line reversal drive."

[0055] Signal-line precharge is performed just before supply of a picture signal, and the polarity of the precharge electrical potential difference must change periodically corresponding to the polarity of a reversal drive of liquid crystal as shown in drawing 26 (a) and (b).

[0056] With the gestalt of this operation, a signal line (S) is precharged by preparing the 1st precharge potential (high-level potential) V_{pca} and the 2nd precharge potential (low potential) V_{pcb} , and switching a switch (SW) suitably, performing polarity reversals so that it may agree in the polarity of a picture signal. That is, as potential change of a signal line (S) is shown in drawing 1 (b), it changes periodically (period T1).

[0057] Moreover, often [making it larger enough than the parasitic capacitance (equivalent capacity) C1 of a signal line (S)], and desirably, the capacity value of the parasitic capacitance (equivalent capacity) C2 and C3 of pre-charge lines L1 and L2 enlarges capacity value of C2 and C3, so that it can disregard C1.

[0058] Such effectiveness of the precharge approach of the gestalt of this operation becomes clear by comparing with the structure of the example of contrast shown in drawing 25.

[0059] The liquid crystal display as an example of contrast of drawing 25 inputs the precharge signal (pulse signal which changes periodically) 704 from a terminal 702, and precharges by supplying a signal line S1 - S4 through wiring L6 and a switch (SW100-SW104) so that it may be indicated by JP,7-295521,A and may be illustrated. In addition, a reference number 700 is a switch control circuit.

[0060] There is following un-arranging in the example of contrast of this drawing 25.

[0061] ** Since the charge and discharge of wiring L6 for transmitting the precharge signal 704 are carried out, and there is nothing if it is *****, when precharge is accelerated, power consumption increases.

[0062] ** Since the die length of wiring L6 becomes long and parasitic capacitance C4 increases with enlargement of a liquid crystal panel, the time constant of the wiring becomes large, the pulse for precharge becomes blunt, and the accuracy (precision) of precharge falls (generating of a brightness inclination). Moreover, with highly-minute-izing of a display image, drive frequency of wiring L6 must also be made high and the burden of a drive circuit also increases.

[0063] ** Precharge is impossible when adopting the drive (signal-line reversal drive) method which it is [method] a line sequential drive and reverses a polarity for every signal line, since there is only one wiring L6.

[0064] On the other hand, by the precharge approach of the gestalt this operation, beforehand different direct-current potential was prepared, the switch was switched suitably, and the new method which is made to correspond to the polarity of a reversal drive of liquid crystal, and connects desired direct-current potential and a desired signal line is adopted.

[0065] According to this method, there is the following effectiveness.

[0066] ** Even if the charge and discharge accompanying precharge accelerate only a signal line (capacity C1 of drawing 1 (a)), they can control increase of power consumption.

[0067] ** Since **** of the precharge signal by the capacity of wiring for transmitting even a signal line does not produce a precharge signal which was seen by the example of contrast, an exact electrical potential difference can be impressed to a signal line, and, therefore, the precision (stability) of precharge improves. If capacity value of the parasitic capacitance (equivalent capacity) C2 and C3 of pre-charge lines L1 and L2 is made larger enough than the parasitic capacitance (equivalent capacity) C1 of a signal line (S), the precision of precharge will improve further. Moreover, that **** of the precharge signal by the capacity of wiring does not arise leads to improvement in the speed of precharge.

[0068] ** If actuation of a switch is controlled suitably, it can respond to various reversal drive methods free.

[0069] The effectiveness of the above-mentioned ** of the gestalt of this operation is explained more to the

account of concrete using drawing 1 (c). Migration of the charge between the parasitic capacitance C1 of a signal line (S) and the parasitic capacitance (C2 or C3) of pre-charge lines L1 or L2 can explain the situation of precharge of the signal line of the gestalt of this operation.

[0070] Now, like drawing 1 (c), capacity C1 is charged on an electrical potential difference V1, and capacity C2 presupposes that it charges on the electrical potential difference V2. In this case, the stored charge QA of capacity C1 is $QA=C1 \text{ and } V1$, and the stored charge QB of capacity C2 is $QB=C2 \text{ and } V2$. In addition, capacity value of capacity C1 and C2 is set to "C1" and "C2", and potential of the terminal by the side of the switch of capacity C1 is set to VX, and potential of the terminal by the side of the switch SW of capacity C2 is set to VC (equivalent to precharge potential).

[0071] If Switch SW is closed in this condition, migration of a charge will arise and the potential V of the terminal by the side of the switch SW of capacity C1 (it is equivalent to the potential of a signal line) will change. In connection with this, the stored charge of capacity C1 changes to QA', and the stored charge of capacity C2 presupposes that it changed to QB'.

[0072] Since the amount of net charge of a switch does not change at this time, $QA+QB=QA'+QB'$ is materialized. From this relation, when it asks for the potential V of the terminal by the side of the switch SW of capacity C1, it is as follows.

[0073]

$$V=(C1 \text{ VX}+C2\text{VC})/(C1+C2) \dots (1)$$

Here, the capacity value "C2" of capacity C2 presupposes that it is fully larger than the capacity value "C1" of capacity C1, and capacity C1 can be disregarded. Then, (1) type can be approximated with $V=VC$. That is, the potential (V) of a signal line is mostly in agreement with the precharge potential $Vc (= V_{pca}, V_{pcb})$.

[0074] According to the precharge approach of the gestalt this operation, the precharge precision of a signal line improves so that clearly from the above explanation. Although the capacity of a pre-charge line is generally large, as an approach of enlarging the capacity further, how to add the capacity constituted using the gate oxide of TFT10 to juxtaposition at pre-charge lines L1 and L2 can be considered, for example.

[0075] (2) The gestalt of operation of the 2nd of the signal-line precharge approach of gestalt this invention of the 2nd operation is shown in drawing 2 (b) and drawing 3.

[0076] Fundamental actuation of the gestalt of this operation is the same as what was shown in drawing 1 (a) - (c).

However, with the gestalt of this operation, the value of the potentials VA and VB for precharge prepared beforehand is set up more highly than the actual precharge potentials PV1 and PV2 of a signal line, the movement magnitude (the integral value of a charge = the amount of currents) of a charge is controlled by controlling the connect time of a signal line and a pre-charge line, and a signal line is precharged on a desired electrical potential difference.

[0077] A connect time with the signal line (S) of Switch SW is controlled by the gestalt of this operation with the pulse width of the pulse outputted from the PWM circuit 60 to be shown in drawing 3. The timing signal from the timing control circuit 70 and the pulse width control signal CS are inputted into the PWM circuit 60.

[0078] Precharge actuation of the gestalt of this operation is explained using drawing 2 (a) and (b). As shown in drawing 2 (a), the case where the pixels 22, 24, and 26 are indicated by "black" one by one is considered by scanning-line reversal drive.

[0079] Like drawing 2 (b), when black level of "B1" and negative polarity is made into "B-2" for the black level of straight polarity, the absolute value of the potential VA for precharge of straight polarity and the potential VB for precharge of negative polarity is set up more greatly than each black level B1 and the absolute value of B-2, respectively.

[0080] That is, the difference electrical potential difference of a signal line and the potential for precharge is enlarged, and the charge and discharge of a signal line are accelerated. If the switch SW of drawing 3 is turned off when black level B1 and B-2 are reached, as shown in the drawing 2 (b) bottom, the period which precharge takes will serve as "T2" and "T3", and will be shortened rather than the case of drawing 1.

[0081] In addition, the vocabulary "the potential for precharge" is potential prepared for precharge, and potential when a signal line is actually precharged is distinguished.

[0082] (3) An example of the liquid crystal display of the active-matrix mold which adopted the precharge approach (drawing 1) explained with the gestalt of the 1st operation of a gestalt (circuitry of liquid crystal display) **** of the 3rd operation is shown in drawing 4.

[0083] As shown in drawing 5 as a drive method of a signal line (liquid crystal), as for the liquid crystal display of drawing 4, "the line sequential drive and the scanning-line reversal drive method" were adopted, and precharge of a signal line has adopted the method held by bundling up at the last blanking period, as shown in drawing 6.

[0084] In addition, in drawing 5, that "+" indicated by the bottom and "+" indicated by the bottom show the polarity of a drive and precharge, and those "+" is surrounded by the dotted line means bundling up not by point sequential but by line sequential, and supplying an electrical potential difference. In addition, the publication with the same said of other drawings has been carried out.

[0085] The signal-line drive circuit 100 has a shift register 110, the sampling switch 120 for sampling a picture signal (Vsig), the 1st and 2nd latches 130,140, and D/A converter 150. Signal-line S1-S2n drives with each output of D/A converter 150.

[0086] the scanning lines H1 and H2 ... is driven by the scanning-line drive circuit 200. If the scanning line serves as "H" level, TFT12 turns on, and a picture signal is supplied to liquid crystal 22 through either which is signal-line S1-

S2n.

[0087] The signal-line precharge circuit 300 Switch SW1a prepared two pieces at a time for every signal line, SW1b, SW2a, SW2b ... Control signal PC1a for controlling closing motion of SW2na and SW2nb, PC1b, PC2a, PC2b ... PC2na and the switch control circuit 320 which outputs PC2nb, the pre-charge lines L1 and L2 (drawing 1 — the same) with which the potentials Vpca and Vpcb for precharge are impressed, respectively are provided.

[0088] The point which should be noted with the configuration of the precharge circuit in the gestalt of this operation The switch SW of drawing 1 (a) is constituted from two switches (for example, related with a signal line S1 switch SW1a, SW1b). The switch which "a" attaches as a subscript is connected to the potential Vpca for precharge of a high level. It is having made it make each switch switch on / turn off complementary by control signal PC1 a-PC2nb which connects to the potential Vpcb for precharge of a low the switch which "b" attaches as a subscript, and is outputted from the switch control circuit 320.

[0089] (Timing of a drive and precharge) As above-mentioned, with the liquid crystal display of drawing 4 , a drive and precharge as shown in drawing 5 are performed, and the timing chart is shown in drawing 6 .

[0090] In drawing 6 , "BL1st" shows the 1st level blanking period, "BL2nd" shows the 2nd level blanking period, "H1st" shows the 1st level selection period, and "H2nd" shows the 2nd level selection period.

[0091] Signal-line S1-S2n, it will be in an active state at a level selection period ("H level" shows this condition among drawing 6), and a picture signal is supplied at this period.

[0092] Precharge of a signal line is performed in the level blanking period in front of a level selection period.

[0093] that is, in the 1st level blanking period (BL1st) The inside of switch control signal PC1a outputted from the switch control circuit 320, PC1 b...PC2na, and PC2nb, the control signal which "a" attaches as a subscript — time of day t1 — coincidence — "H" level — becoming — this — responding — switch SW1a and SW2 a...SW2na — turning on — each — it is precharged signal-line S1-S2n at the same potential as the potential Vpca for precharge of a high level.

[0094] In the 2nd level blanking period (BL2nd), the control signal which "b" attaches as a subscript among switch control signal PC1a outputted from the switch control circuit 320, PC1 b...PC2na, and PC2nb serves as "H" level at time of day t2 at coincidence in order to correspond to a scanning-line reversal drive. this — responding — switch SW1b and SW2b .. SW2nb — turning on — each — it is precharged signal-line S1-S2n at the same potential as the potential Vpcb for precharge of a low.

[0095] Thus, a high speed and highly precise signal-line precharge are performed, and the display quality of a liquid crystal display improves.

[0096] (Concrete configuration of a precharge circuit) Switch control signal PC1a from which H/L changes like drawing 6 , PC1 b...PC2na, and PC2nb are easily generable if a configuration like drawing 7 is used. A programmable logic device etc. is prepared in the switch control circuit 320, and the polarity of the pulse signal to generate is controlled by drawing 7 by the program by connection.

[0097] that is, — the outgoing end of the gate G1 — switch control signal PC1a, PC2a, PC3a, and PC4a — the terminal for outputting ... is connected. the outgoing end of the gate G2 — switch control signal PC1b, PC2b, PC3b, and PC4b — the terminal for outputting ... is connected.

[0098] If an enable signal EN becomes active, the pulse generation of each gates G1 and G2 will be attained, in the 1st level blanking period (BL1st), the pulse of the straight polarity of predetermined width of face is inputted into the input terminal 420 of the gate G1, and the input terminal 430 of the gate G2 is maintained by the low level. In the 2nd level blanking period (BL2nd), the input terminal 420 of the gate G1 is maintained by the low level, and the pulse of the straight polarity of predetermined width of face is inputted into the input terminal 430 of the gate G2. By repeating such actuation, switch control signal PC1a like drawing 6 , PC1 b...PC2na, and PC2nb are generable.

[0099] In addition, examples of a concrete configuration, such as switch SW1a in drawing 4 , SW1b, SW2a, and SW2b, are shown in the drawing 7 bottom. Each switch consists of an NMOS transistor (TFT) 400, a PMOS transistor (TFT) 402, and an inverter 404. As for TFT400,402 which constitutes a switch, it is desirable for the switching element (reference number 12 of drawing 4) in a liquid crystal matrix and a common manufacture process to generate on the same substrate. In addition, about the concrete configuration of the substrate for liquid crystal panels, it mentions later.

[0100] In addition, in drawing 4 , although the digital driver was used as a drive circuit of a liquid crystal panel, it is not limited to this and an analog driver can be used similarly.

[0101] (4) Make a drive and precharge as shown in drawing 9 perform in the liquid crystal display of drawing 4 with the gestalt of gestalt book implementation of the 4th operation. That is, with the gestalt of this operation, the method which performs "a signal-line reversal drive" further in addition to "a line sequential drive and a scanning-line reversal drive" is adopted, and the method which bundles up precharge of a signal line at the last blanking period, and performs it is adopted.

[0102] Drawing 9 is a timing chart which shows the precharge actuation in the gestalt of this operation.

[0103] Switch SW1a of drawing 4 , SW1b, SW2a, SW2b, etc. are operated by turns so that the polarity of the potential for precharge may be reversed for every scanning line, in order to precharge by making it correspond to the polarity of a signal-line reversal drive. Precharge of a signal line is performed in the level blanking period in front of a level selection period.

[0104] In the 1st level blanking period (BL1st), it is set to "H" level at time of day t3 at coincidence as the control signal which "a" attaches as a subscript of switch control signal PC1a outputted from the switch control circuit 320 of drawing 4 , PC1 b...PC2na, and the PC2nb(s) is shown in drawing 9 about the odd-numbered scanning line. this —

responding — switch SW1a and SW3a ... turning on — the odd-numbered signal lines S1, S3, and S5 ... S2n-1 is precharged at the same potential as the potential Vpca for precharge of a high level.

[0105] On the other hand, similarly about the even-numbered scanning line, the control signal which "b" attaches as a subscript of switch control signal PC1a, PC1 b...PC2na, and the PC2nb(s) serves as "H" level at time of day t3 at coincidence. this — responding — even-numbered switch SW2b and SW4b ... turning on — the even-numbered signal line S2 and S4 ... it is precharged S2n at the same potential as the potential Vpcb for precharge of a low.

[0106] In the 2nd level blanking period (BL2nd), switch actuation about the even-numbered above-mentioned scanning line and switch actuation about the odd-numbered scanning line are made reverse, and are performed in order to correspond to a scanning-line reversal drive.

[0107] Switch control signal PC1a from which H/L changes for every scanning line, PC1 b...PC2na, and PC2nb are easily generable if a configuration like drawing 10 is used. A programmable logic device etc. is prepared in the switch control circuit 320, and the polarity of the pulse signal to generate is controlled by drawing 10 by the program by connection.

[0108] that is, — the outgoing end of the gate G1 — switch control signal PC1a, PC2b, PC3a, and PC4b — the terminal for outputting ... is connected. the outgoing end of the gate G2 — switch control signal PC1b, PC2a, PC3b, and PC4a — the terminal for outputting ... is connected.

[0109] If an enable signal EN becomes active, the pulse generation of each gates G1 and G2 will be attained, in the 1st level blanking period (BL1st), the pulse of the straight polarity of predetermined width of face is inputted into the input terminal 420 of the gate G1, and the input terminal 430 of the gate G2 is maintained by the low level. In the 2nd level blanking period (BL2nd), the input terminal 420 of the gate G1 is maintained by the low level, and the pulse of the straight polarity of predetermined width of face is inputted into the input terminal 430 of the gate G2. By repeating such actuation, switch control signal PC1a like drawing 8, PC1 b...PC2na, and PC2nb are generable.

[0110] According to the gestalt of this operation, like the gestalt of implementation of implementation shown above, a high speed and highly precise signal-line precharge are performed, and the display quality of a liquid crystal display improves. Moreover, in order to perform a signal-line reversal drive, the horizontal cross talk in a liquid crystal display also decreases.

[0111] In addition, in drawing 7 and drawing 10, the connection conditions of wiring for generating switch control signal PC1a, PC1 b...PC2na, and PC2nb differ. A change of such a connection condition can be electrically made easily, if a circuit as shown in drawing 27 is used.

[0112] That is, the configuration of drawing 27 developed the configuration shown in drawing 7 or drawing 10, and possesses a switch 2000 and SW 2100, SW2200 and SW2300, and select signal input terminal 435 grade. [the gates G1-G4,]

[0113] And if the select signal of "H" level is inputted into the select signal input terminal 435, switch control signal PC1a of the case which does not carry out signal-line reversal as shown in drawing 6, PC1 b...PC2na, and PC2nb are generable.

[0114] On the other hand, if the select signal of "L" level is inputted into the select signal input terminal 435, switch control signal PC1a in the case of carrying out signal-line reversal as shown in drawing 9, PC1 b...PC2na, and PC2nb are generable.

[0115] (5) Explain the gestalt of the 5th operation using gestalt drawing 11 of the 5th operation - drawing 13.

[0116] (Configuration of a liquid crystal display) The outline of the configuration of the liquid crystal display of the gestalt of this operation is shown in drawing 11. This liquid crystal display has adopted the point sequential drive method, and a shift register 500 and Switches KW1-KW (2n) are formed for the drive of each signal line. Closing motion of Switches KW1-KW (2n) is controlled by the control signal SR 1 outputted one by one from a shift register 500 - SR2n. A picture signal Vsig is supplied from a terminal 2. In addition, the configuration of a signal-line precharge circuit is the same as drawing 4.

[0117] (Method of a drive and precharge) As shown in drawing 12, with the gestalt of this operation, the method which performs "a point sequential signal-line reversal drive" and "a scanning-line reversal drive" is adopted, and the method which bundles up precharge of a signal line at the last blanking period, and performs it is adopted.

[0118] In addition, in the drawing 12 top, although "+" and "-" incline and are drawn, this shows that it is a point sequential drive. This expression is the same in other drawings.

[0119] (Timing of a drive and precharge) As shown in drawing 13, precharge is performed by bundling up at time of day t5 in the 1st level blanking period (BL1st). In the 2nd level blanking period (BL2nd), it is carried out by bundling up at time of day t6. In the level selection period after precharge, a control signal SR 1 - SR2n are outputted one by one from a shift register 500, Switches KW1-KW (2n) turn on one by one, and the drive of a signal line is performed.

[0120] (6) Explain the gestalt of operation of the 6th of this invention using gestalt drawing 14 of the 6th operation - drawing 17.

[0121] (Method of a drive and precharge) it is shown in drawing 15 — as — the gestalt of this operation — "dot order — signal-line reversal drive" of a degree and the method which performs "a scanning-line reversal drive" are adopted, and precharge of a signal line also corresponds to this — making — a dot order — the method held in degree format is adopted. Since signal-line precharge is performed just before the drive of each scanning line, the time amount from precharge to the drive of a signal line becomes the same with each signal lines of all, and therefore more highly precise precharge can be performed.

[0122] (Configuration of a liquid crystal display) The outline of the configuration of the liquid crystal display of the gestalt of this operation is shown in drawing 14. This liquid crystal display has adopted the point sequential drive

method like the case of drawing 11, and the configuration of a signal-line drive circuit is the same as drawing 11.

[0123] However, with the gestalt of this operation, the shift register 324 is formed also in the signal-line precharge circuit 300 in order to also perform precharge in a point sequential format. This shift register 324 is equivalent to the shift register 500 in a signal-line drive circuit. And the signal (start signal) ST which directs initiation of each shift register of operation is directly inputted into a shift register 324, on the other hand, through a delay circuit 504, is delayed to a shift register 500 for a while, and is inputted into it.

[0124] The switch control circuit 320 prepared in the signal-line precharge circuit 300 generates and outputs switch control signal PC1 a-PC2nb based on the pulse outputted one by one from a shift register 324, and, thereby, signal-line precharge is performed.

[0125] the switch control circuit 320 is shown in drawing 17 — as — the interior — change-over switches SW1000, SW1100, SW1200, SW1300, and SW1400 — it has ... and the pulse outputted from a shift register 324 is made to output as a high-level switch control signal by switching the switch suitably

[0126] (Timing of a drive and precharge) as shown in drawing 16, the control signal SR 1 which controls closing motion of the switches KW1-KW (2n) for driving a signal line — SR2n of precharge are active — before being set to (H), it is carried out one by one for every signal line.

[0127] For example, about a signal line S1, in advance of the time of day t9 when "SR1" is set to "H", switch control signal PC1a in a signal-line precharge circuit is set to "H" at time of day t6, and performs precharge in the 1st level blanking period (BL1st). Similarly, about a signal line S2, precharge is performed at time of day t7, and precharge is performed at time of day t8 about a signal line S3. In the 2nd level blanking period (BL2nd), precharge is similarly performed one by one at time of day t12, t13, and t14. That is, in a level blanking period and a level selection period, precharge is performed in a point sequential format.

[0128] (7) Explain the liquid crystal display of the gestalt of this operation using gestalt drawing 18 of the 7th operation, and drawing 19.

[0129] The description of the gestalt of this operation is having made it reverse the level of the potentials Vpca and Vpcb for precharge for every 1 level selection period. Thereby, set the switch in the signal-line precharge circuit 320 to SW1a, SW2b, SW3a, and SW4 b...SW2nb, and let the number of switches be the one half of the gestalt of implementation shown above. Thereby, the configuration of a switch is simplified and the miniaturization of the signal-line precharge circuit 300 can be attained.

[0130] Although the level of the potentials Vpca and Vpcb for precharge is periodically reversed so that it may be clearly shown by drawing 19, within 1 level selection period (and the last 1 blanking period), the level of the potentials Vpca and Vpcb for precharge is fixed, and it is this point, and is the same as the gestalt of implementation shown above. That is, in this invention, the level of the potentials Vpca and Vpcb for precharge is regularity (that is, direct current) at least in "1 Level selection period (and the last 1 blanking period)."

[0131] (8) The liquid crystal display of the gestalt of operation of the 8th of this invention is shown in gestalt drawing 20 of the 8th operation.

[0132] The description of the gestalt of this operation is having communalized the shift register 324 in the signal-line precharge circuit 300 in the equipment of drawing 14, and the shift register 500 used since a signal line's is driven.

[0133] The configuration of a precharge circuit is simplified by this.

[0134] In drawing 20, a reference number 600 is a precharge [a signal-line drive circuit-cum-] circuit. The switch control circuit 614 switches a switch 40 suitably synchronizing with actuation of a shift register 620. A picture signal Vsig is inputted into a terminal 8.

[0135] The output "D1" of a shift register 620 makes SW50 turn on, and precharges a signal line S1.

[0136] Next, the output "D2" of a shift register 620 makes it switch on "SW51", and supplies a picture signal Vsig to "a signal line S1." Moreover, the output "D2" of a shift register 620 makes coincidence turn on a switch SW52, and precharges "a signal line S2." Hereafter, supply of the picture signal Vsig to a signal line and precharge of the following signal line are similarly performed to coincidence.

[0137] In addition, with the gestalt of this operation, although the supply of one line of precharge and a picture signal has only shifted, it is not limited to this and may be shifted further.

[0138] (9) The outline of the whole configuration of a liquid crystal display (substrate for liquid crystal panels) is shown in gestalt drawing 21 of the 9th operation — drawing 23.

[0139] A liquid crystal display consists of a back light 1000, a polarizing plate 1200, the TFT substrate 1300, liquid crystal 1400, an opposite substrate (color filter substrate) 1500, and a polarizing plate 1600, as shown in drawing 23.

[0140] With the gestalt of this operation, as shown in drawing 21, the drive circuit 1310 is formed on the TFT substrate 1300. The drive circuit 1310 includes the signal-line drive circuit 1305, the scanning-line drive circuit 1320, and the signal-line precharge circuit 1330. Moreover, on the TFT substrate 1300, the scanning lines W1-Wn, signal lines D1-Dn, and TFT of a picture element part are formed. As for these circuits, it is desirable to form using a common manufacture process (for example, low-temperature polish recon process).

[0141] And as shown in drawing 22, liquid crystal 1400 is enclosed between the TFT substrate 1300 and the opposite substrate 1500. In addition, reference numbers 1520 and 1522 are orientation film.

[0142] as mentioned above, although the gestalt of operation of this invention was explained, this invention is not limited to the gestalt of above-mentioned operation, and it can deform and it can be applied to versatility. For example, this invention can be applied also when the drive method which drives two or more signal lines as shown in

drawing 28 and drawing 29 to coincidence is used.

[0143] In drawing 28, seven signal lines 112a-112g are signal lines belonging to one sequence, and drive these signal lines to coincidence. That is, the sampling means 106a-106g turn on in coincidence with the timing signal from the signal-line drive circuit 100, and the parallelized picture signals VD1-VD6 are incorporated to coincidence. In addition, in drawing 28, the timing circuit block 25 generates and outputs the timing signal which determines the timing of each circuit of operation. Moreover, a phase expansion circuit 32 carries out sample hold of the analog picture signal VIDEO based on a reference clock, and outputs to juxtaposition two or more phase expansion signals which developed the information for every fixed pixel to the pixel data which have the data length of the integral multiple of a reference clock. Moreover, the magnification inverter circuit 34 amplifies a picture signal, being periodically reversed.

[0144] The example of a concrete configuration of the sampling means 106a-106g and the signal-line drive circuit 100 is shown in drawing 29. The signal-line drive circuit 100 is constituted considering the clocked inverter constituted on the basis of three CMOS inverters as a unit, and each sampling means 106a-106g consist of an NMOS transistor.

[0145] This invention is the simple method of switching a switch and controlling connection/connectionless one with the potential for precharge, as shown in drawing 1 (a), therefore also when adopting drawing 28 and a drive method like drawing 29, it can respond flexibly. That is, corresponding to various drive methods, exact and high-speed signal-line precharge is possible.

[0146] Moreover, this invention is applicable to not only an active matrix liquid crystal indicating equipment but the thing which used TFT using the MIM component as a switching element, the passive mold liquid crystal using STN LCD, etc.

[0147]

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-11032

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 5 0		G 0 2 F 1/133	5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平8-181518

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月21日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 木村 睦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

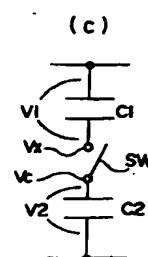
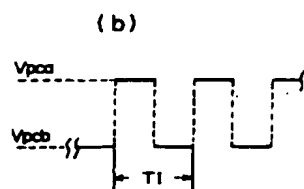
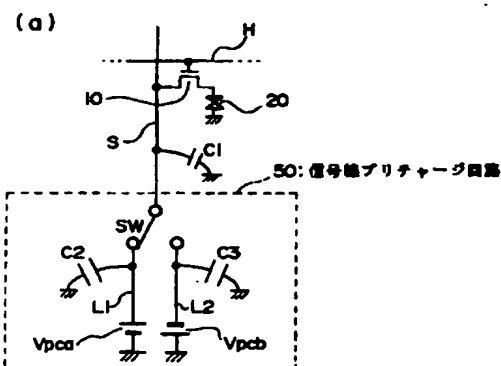
(74) 代理人 弁理士 井上 一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 信号線プリチャージ方法、信号線プリチャージ回路、液晶パネル用基板および液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 高速かつ正確な(安定した)信号線のプリチャージを実現し、液晶表示装置の表示品質を向上させることである。

【解決手段】 あらかじめ異なる直流電位 (V_{pca} , V_{pcb}) を用意しておき、液晶 (20) の反転駆動の極性に対応させて、それらの直流電位と信号線 (S) との間の接続を適宜制御してプリチャージを行う。その接続の制御は、直流電位と信号線との間に介在するスイッチ (SW) を操作することにより行う。この場合、プリチャージに伴う充放電は信号線のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。また、信号線に正確な電圧を印加でき、プリチャージの正確性(安定性)が向上する。また、スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を有するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、

第1のプリチャージ用直流電位と、この第1のプリチャージ用直流電位とは異なる第2のプリチャージ用直流電位と、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ用直流電位のいずれかに接続し、これにより前記信号線を、前記画像信号の振幅の中心電位に対する極性と同一の極性でプリチャージすることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項2】 請求項1において、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位に保たれた配線が、前記各電位毎に用意されていることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項3】 請求項2において、前記配線の各々の等価容量は、前記信号線の各々の等価容量よりも大きいことを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかにおいて、1または複数の走査線毎にプリチャージの極性を時間的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を線順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項7】 請求項4～6のいずれかにおいて、前記信号線プリチャージは、水平選択期間に先立つ水平ブランキング期間において、少なくともある信号線に対してある期間は同時に行われることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項8】 請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、前記点順次駆動に先立つ水平ブランキング期間および水平選択期間に、所定のタイミングで前記信号線の各々に接続されている前記スイッチを順次に切り換えていき、これにより、信号線のプリチャージを行うことを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項9】 請求項1～請求項8のいずれかにおいて、

前記第1および第2のプリチャージ用直流電位はそれぞれ、前記画像信号の灰色レベルに相当する電位であることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項10】 請求項1～請求項8において、前記スイッチの前記信号線への接続時間を制御することにより、前記信号線の充放電の電流量を調整し、これによって前記信号線を所定の電圧レベルにプリチャージすることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項11】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、

第1のプリチャージ電位線と、この第1のプリチャージ電位線の電位とは異なる第2のプリチャージ電位線と、前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて、前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかに接続して前記信号線のプリチャージを行うと共に、前記第1および第2のプリチャージ電位線のそれぞれの電位を周期的に反転させることを特徴とする信号線プリチャージ方法。

【請求項12】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、

第1のプリチャージ用電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線とは異なる電位の第2のプリチャージ用直流電位線と、前記第1および第2のプリチャージ用電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチと、前記スイッチのを切り換えを制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項13】 複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線との交点に設けられた、液晶と信号線との間の電氣的接続を制御するスイッチ素子と、を具備する液晶表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、

第1のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線の電位とは異なる電位の第2のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第1のスイッチと、

前記第2のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第2のスイッチと、

前記第1のスイッチおよび前記第2のスイッチの開閉を制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項14】 請求項13において、プリチャージ回路は、各信号線の各々を点順次でプリチャージするためのパルスを発生させるシフトシフトレジスタを有することを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項15】 請求項14において、前記シフトレジスタは、各信号線に順次に画像信号を供給するためのシフトレジスタを兼ねることを特徴とする信号線プリチャージ回路。

【請求項16】 請求項12～請求項15のいずれかに記載の信号線プリチャージ回路を具備する液晶パネル用基板。

【請求項17】 請求項16において、信号線プリチャージ回路と前記各走査線と各信号線との交点に設けられた、液晶と信号線との間の電気的接続を制御するスイッチ素子とは、共通の製造プロセスによって同一の基板上に製造されたことを特徴とする液晶パネル用基板。

【請求項18】 請求項16または請求項17のいずれかに記載の液晶パネル用基板を用いて構成された液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は信号線プリチャージ方法、信号線プリチャージ回路、液晶パネル用基板および液晶表示装置に関する。

【0002】

【背景技術】アクティブマトリクス型表示装置、特に液晶表示装置において、画像信号の信号線への供給に先立ち、その信号線を所定の電位にプリチャージしておき、映像信号自体による信号線の充放電量を小さくすることにより、液晶の駆動を高速化する技術（信号線プリチャージ技術）がある。

【0003】アクティブマトリクス型液晶表示装置を、1水平走査期間毎（1走査線毎）に反転駆動する場合における信号線プリチャージの概要およびその効果が、図24(a)、(b)に示される。

【0004】図24(b)において、「S1」は信号線を示し、「H1、H2」はそれぞれ1番目、2番目の走査線を示し、参照番号12、14はTFTなどのスイッチング素子を示し、参照番号22、24は液晶セルを示し、参照番号「C10」は信号線S1に寄生する容量（つまり、信号線S1の等価容量）を示す。また、図24(b)の左側に記載の「-」、「+」は、液晶セル2

2、24を反転駆動することを表している。なお、液晶セル22、24は共に「黒」を表示するものとする。

【0005】図24(a)に示すように、水平走査期間T1において、液晶セル22で「黒」（黒レベル電位B1）を表示し、次の水平走査期間T2において、液晶セル24で同じく「黒」（黒レベル電位B2）を表示する。この場合、同じ「黒」でも極性が反転しているため、黒レベル電位B1とB2は互いに最も遠い位置にある。よって、プリチャージを行わなければ、画像信号自体によって信号線S1の寄生容量C10を充電（あるいは放電）して、図中「R1」で示すように信号線の電位を黒レベル電位B1からB2へと変化させなければならない。

【0006】これに対し、画像信号の供給に先立ち、画像信号の極性と同一極性のプリチャージを行っておけば、つまり、期間T2の前にプリチャージを行って信号線S1をプリチャージ電位PV2に保持しておけば、図中「R2」で示すように、信号線の電位をプリチャージ電位PV1から黒レベル電位B1へと変化させるだけでよく、信号線S1の寄生容量C10の充電（放電）の量が小さくてよい。ゆえに、液晶の駆動が高速化される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】液晶パネルを高精細化すると、これに伴って液晶を高速に駆動する必要がある、この場合には、信号線一本あたりのプリチャージ時間は短くなる。一方、液晶パネルの大型化に伴い、一本の信号線の長さが長くなり、それだけ信号線の寄生容量も大きくなり、プリチャージ自体に時間がかかることになる。

【0008】したがって、信号線の電位がプリチャージ電位に達しないうちにプリチャージ期間が終了してしまうことも生じ得る。この場合には、プリチャージが不十分であり、その誤差は結局、液晶セルの表示の誤差につながる。

【0009】また、プリチャージ電圧を供給するための配線を高速に充放電する必要があるため、消費電力も増大する。

【0010】本発明は、上述のような問題点に着目してなされたものであり、したがってその目的は、高速かつ正確な（安定した）信号線のプリチャージを実現して液晶表示装置の表示品質を向上させること、ならびに消費電力を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を有するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、第1のプリチャージ用直流電位と、この第1のプリチャージ用直流電位とは異なる第2のプリチャージ用直流電位と、前記第1および第2の

プリチャージ用直流電位のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ用直流電位のいずれかに接続し、これにより前記信号線を、前記画像信号の振幅の中心電位に対する極性と同一の極性でプリチャージすることを特徴とする。

【0011】アクティブマトリクス型表示装置、例えば液晶表示装置では、液晶の劣化を防止するために液晶を反転駆動する必要がある、その反転駆動の方式もいくつかあるため、信号線のプリチャージの極性もその反転駆動の極性に合致させて適宜に変更する必要がある。この場合、反転駆動に合致した周期をもつパルスを生成し、そのパルスを信号線に供給してプリチャージを行うことも考えられる。しかし、この場合には、そのパルスを信号線に伝達するための配線が必要であり、その配線の充放電を伴うために、プリチャージを高速化した場合に消費電力が増大する。また、液晶パネルの大型化に伴い、その配線の長さが長くなり、寄生容量も増大するため、その配線の時定数が大きくなってプリチャージ用のパルスが鈍り、プリチャージの正確性（精度）が低下する。また、線順次駆動で、かつ信号線毎に極性を反転させる駆動（信号線反転駆動）方式を採用する場合、同時に両極性のプリチャージが必要とされることから適用が困難であるという問題もある。

【0012】そこで、請求項1のプリチャージ方法では、あらかじめ異なる直流電位を用意しておき、液晶の反転駆動の極性に対応させて、それらの直流電位と信号線との間の接続を適宜制御してプリチャージを行うという新規な手法を採用する。その接続の制御は、直流電位と信号線との間に介在するスイッチを操作することにより行う。

【0013】この場合、プリチャージに伴う充放電は信号線のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。また、信号線に正確な電圧を印加でき、プリチャージの正確性（安定性）が向上する。また、スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応可能である。

【0014】（2）請求項2に記載の本発明は、請求項1において、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位に保たれた配線が、前記各電位毎に用意されていることを特徴とする。

【0015】プリチャージ電位線を複数用意しておくことにより、スイッチの制御のみで、種々の反転駆動方式に自在に対応できる。

【0016】（3）請求項3に記載の本発明は、請求項2において、前記配線の各々の等価容量は、前記信号線の各々の等価容量よりも大きいことを特徴とする。

【0017】プリチャージ用直流電位線の等価容量（寄生容量）を信号線の等価容量（寄生容量）より十分に大

きくしておけば、信号線容量の影響を無視できるようになり、プリチャージの精度がさらに向上する。

【0018】プリチャージ用直流電位線はそれ自体でかなりの容量を持っている。また、さらに容量を増大させる場合には、例えば、MOSトランジスタのゲート絶縁膜を用いて構成したキャパシタを付加する等の手法を採用すればよい。

【0019】（4）請求項4に記載の本発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、1または複数の走査線毎にプリチャージの極性を時間的に反転させることを特徴としている。

【0020】液晶の走査線反転駆動に対応させて、プリチャージの極性を反転させるものである。走査線反転駆動は、フリッカや輝度傾斜、ならびに縦クロストークの防止に有効である。

【0021】（5）請求項5に記載の本発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を線順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする。

【0022】液晶の「線順次駆動」かつ「信号線反転駆動」に対応させて、プリチャージの極性を反転させるものである。液晶の信号線反転駆動は、フリッカや横クロストーク、ならびに縦クロストークの防止に有効であり、本発明は、このような駆動方式を採用する場合にも、高速かつ高精度の信号線プリチャージを行うことができる。

【0023】（6）請求項6に記載の本発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、1または複数の信号線毎にプリチャージの極性を周期的に反転させることを特徴とする。

【0024】液晶を「点順次駆動」でかつ「信号線反転駆動」する場合に、これに対応した極性でプリチャージを行うものである。

【0025】（7）請求項7に記載の本発明は、請求項4～6のいずれかにおいて、前記信号線プリチャージは、水平選択期間に先立つ水平ブランキング期間において、少なくともある信号線に対してある期間は同時に行われることを特徴とする。

【0026】水平走査期間および水平ブランキング期間を有効に活用してプリチャージを行うものである。

【0027】（8）請求項8に記載の本発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、アクティブマトリクス型表示装置を点順次駆動する場合に、前記点順次駆動に先だつ水平ブランキング期間および水平選択期間に、所定のタイミングで前記信号線の各々に接続されている前記スイッチを順次に切り換えていき、これにより、信号線のプリチャージを行うことを特徴とする。

【0028】液晶の「点順次駆動」の場合に、プリチャ

10

20

30

40

50

ージも点順次形式で行うものである。各信号線で、映像信号が供給される時刻よりも同じだけ以前の時刻にプリチャージが行われるので、プリチャージの精度がさらに向上する。

【0029】(9)請求項9に記載の本発明は、請求項1～請求項8のいずれかにおいて、前記第1および第2のプリチャージ用直流電位はそれぞれ、前記画像信号の灰色レベルに相当する電位であることを特徴とする。

【0030】信号線を、映像信号振幅のほぼ中間の電位にプリチャージしておくことにより、液晶の高速な駆動が実現される。

【0031】(10)請求項10に記載の本発明は、請求項1～請求項8において、前記スイッチの前記信号線への接続時間を制御することにより、前記信号線の充放電の電流量を調整し、これによって前記信号線を所定の電圧レベルにプリチャージすることを特徴とする。

【0032】本請求項のプリチャージ方法では、プリチャージ用直流電位と信号線との接続時間を制御して「移動電荷の積分値(つまり電流量)」を制御し、もって、信号線を所望の電圧にプリチャージするものである。

【0033】プリチャージ用直流電位の絶対値を、実際の信号線のプリチャージ電位より十分に大きくしておけば、電圧差を利用して高速な充放電を行える。よって、プリチャージに要する時間を短縮化できる。

【0034】(11)請求項11に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする方法であって、第1のプリチャージ電位線と、この第1のプリチャージ電位線の電位とは異なる第2のプリチャージ電位線と、前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチとを、一本の信号線毎に用意しておき、前記スイッチを切り換えて、前記信号線を前記第1および第2のプリチャージ電位線のいずれかに接続して前記信号線のプリチャージを行うと共に、前記第1および第2のプリチャージ電位線のそれぞれの電位を周期的に反転させることを特徴とする。

【0035】本請求項のプリチャージ方法では、プリチャージ用電位を固定せず、第1および第2のプリチャージ電位線の電位を周期的に反転させるようにする。これにより、スイッチの構成を簡素化できる。

【0036】(12)請求項12に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、第1のプリチャージ用電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線とは異なる電位の第2のプリチャージ用直流電位線と、前記第1および第2のプリチャ

ージ用電位線のいずれかを選択的に前記信号線に接続するためのスイッチと、前記スイッチのを切り換えを制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする。

【0037】請求項1～請求項11のプリチャージ方法を実現するための回路である。スイッチ制御回路によるスイッチの操作により、種々の液晶の反転駆動に対応した極性でもって、信号線のプリチャージが行える。

【0038】(13)請求項13に記載の本発明は、複数の走査線と、複数の信号線と、各走査線と各信号線とに接続されたスイッチ素子と、を具備するアクティブマトリクス型表示装置における前記信号線を、画像信号の供給に先だってプリチャージする信号線プリチャージ回路であって、第1のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ用電位線の電位とは異なる電位の第2のプリチャージ電位線と、前記第1のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第1のスイッチと、前記第2のプリチャージ電位線と信号線の各々との接続／非接続を切り換えるために、各信号線毎に設けられた第2のスイッチと、前記第1のスイッチおよび前記第2のスイッチの開閉を制御するスイッチ制御回路と、を有することを特徴とする。

【0039】本請求項のプリチャージ回路では、第1および第2のプリチャージ電位線の各々と各信号線との間にスイッチを設ける。つまり、一本の信号線毎に2個のスイッチ(第1のスイッチと第2のスイッチ)が設けられている。そして、スイッチ制御回路は、第1および第2のスイッチを相補的にオン／オフさせ、どちらかの電位線のみを信号線に接続してその信号線をプリチャージする。

【0040】(14)請求項14に記載の本発明は、請求項13において、プリチャージ回路は、各信号線の各々を点順次でプリチャージするためのパルスを発生させるシフトレジスタを有することを特徴とする。

【0041】請求項6や請求項8に記載の、液晶の「点順次駆動」に対応させてプリチャージも点順次形式で行うプリチャージ方法を実現するために、プリチャージ回路内にシフトレジスタを設けたものである。

【0042】(15)請求項15に記載の本発明は、請求項14において、前記シフトレジスタは、信号線に順次に画像信号を供給するためのシフトレジスタを兼ねることを特徴とする。

【0043】一つのシフトレジスタを有効に活用するものである。

【0044】(16)請求項16に記載の本発明は、請求項12～請求項15のいずれかに記載の信号線プリチャージ回路を具備する液晶パネル用基板である。

【0045】高速かつ高精度の信号線プリチャージを行えるプリチャージ回路を搭載した液晶パネル用基板を提供することができる。プリチャージ回路は、例えば、基

板上に形成された薄膜トランジスタ(TFT)を用いて構成できる。

【0046】(17)請求項17に記載の本発明は、請求項16において、信号線プリチャージ回路を構成するトランジスタと、前記各走査線と各信号線との交点に設けられた液晶と信号線との間の電氣的接続を制御するスイッチ素子とはそれぞれ、共通の製造プロセスによって同一の基板上に製造されたことを特徴とする液晶パネル用基板である。

【0047】液晶マトリクスを構成するスイッチングトランジスタと、プリチャージ回路を構成するトランジスタとを共通の基板上に共通の製造プロセスで形成するため、製造が容易である。

【0048】(18)請求項18に記載の本発明は、請求項16または請求項17のいずれかに記載の液晶パネル用基板を用いて構成された液晶表示装置である。

【0049】高精度なプリチャージを行うことができ、高性能な液晶表示装置を実現できる。

【0050】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0051】(1)第1の実施の形態

本発明の信号線プリチャージ方法の第1の実施の形態の特徴が図1(a)～(c)に示される。

【0052】図1(a)において、参照番号10は、信号線(S)と走査線(H)とに接続されたTFT(スイッチング素子)であり、参照番号20は液晶である。画像信号は信号線(S)を介して液晶20に伝達され、その画像信号に従った表示がなされる。液晶の劣化を防止するために、あるいは表示特性を向上させるために、画像信号の極性は周期的に反転される。

【0053】「画像信号の極性」とは、アクティブマトリクス型の液晶パネルの場合、画像信号の振幅の中心に対する極性を意味する。以下、単に「画像信号の極性」と記載する。

【0054】なお、画像信号の極性反転の方式としては、図26(a)、(b)に示すようなものがある。図26(a)、(b)は、信号線(S1～S3)と走査線(H1～H3)とで特定される9個の液晶セルについて駆動の極性を示すもので、「+」は正極性、「-」は負極性を示している。図26(a)は走査線毎に反転駆動するもので、本明細書では「走査線反転駆動」という。また、図26(b)は、走査線反転に信号線毎の反転駆動も行っている。本明細書では、信号線毎の反転駆動を「信号線反転駆動」という。

【0055】信号線プリチャージは、画像信号の供給の直前に行われ、そのプリチャージ電圧の極性は、図26(a)、(b)のような液晶の反転駆動の極性に対応して周期的に変化しなければならない。

【0056】本実施の形態では、第1のプリチャージ電

位(高レベル電位) V_{pca} と第2のプリチャージ電位(低レベル電位) V_{pcb} とを用意しておき、スイッチ(SW)を適宜に切り換えることにより、画像信号の極性に合致するように極性反転を行いながら信号線(S)をプリチャージする。つまり、信号線(S)の電位変化は、例えば、図1(b)に示すように周期的に変化する(周期T1)。

【0057】また、プリチャージ線L1、L2の寄生容量(等価容量)C2、C3の容量値は、信号線(S)の寄生容量(等価容量)C1よりも十分に大きくするのがよく、望ましくは、C1を無視できるほどC2、C3の容量値を大きくする。

【0058】このような本実施の形態のプリチャージ方法の効果は、図25に示す対比例の構造と比較することによって明らかとなる。

【0059】図25の対比例としての液晶表示装置は、例えば、特開平7-295521号公報に記載されているもので、図示されるように、プリチャージ信号(周期的に変化するパルス信号)704を端子702から入力し、配線L6ならびにスイッチ(SW100～SW104)を介して信号線S1～S4に供給してプリチャージを行うものである。なお、参照番号700はスイッチ制御回路である。

【0060】この図25の対比例では、以下の不都合がある。

【0061】①プリチャージ信号704を伝達するための配線L6を充放電しなげばならないために、プリチャージを高速化した場合に消費電力が増大する。

【0062】②液晶パネルの大型化に伴い、配線L6の長さが長くなり、寄生容量C4が増大するため、その配線の時定数が大きくなってプリチャージ用のパルスが鈍り、プリチャージの正確性(精度)が低下する(輝度傾斜の発生)。また、表示画像の高精細化に伴って、配線L6の駆動周波数も高くしなければならず、駆動回路の負担も増大する。

【0063】③配線L6が一本しかないため、線順次駆動で、かつ信号線毎に極性を反転させる駆動(信号線反転駆動)方式を採用する場合、プリチャージができな

【0064】これに対し、本実施の形態のプリチャージ方法では、あらかじめ異なる直流電位を用意しておき、スイッチを適宜に切り換え、液晶の反転駆動の極性に対応させて所望の直流電位と信号線とを接続する新規な方式を採用している。

【0065】この方式によると、以下の効果がある。

【0066】①プリチャージに伴う充放電は信号線(図1(a)の容量C1)のみでよく、高速化しても消費電力の増大を抑制できる。

【0067】②対比例にみられたような、プリチャージ信号を信号線まで伝達するための配線の容量によるプリ

チャージ信号の鈍りが生じないため、信号線に正確な電圧を印加でき、よって、プリチャージの精度（安定性）が向上する。プリチャージ線L1、L2の寄生容量（等価容量）C2、C3の容量値を、信号線（S）の寄生容量（等価容量）C1よりも十分に大きくすると、プリチャージの精度はさらに向上する。また、配線の容量によるプリチャージ信号の鈍りが生じないことは、プリチャージの高速化につながる。

【0068】③スイッチの操作を適宜に制御すれば、種々の反転駆動方式に自在に対応できる。

【0069】本実施の形態の上記②の効果に関し、図1(c)を用いて、より具体記に説明する。本実施の形態の信号線のプリチャージの様子は、信号線（S）の寄生容量C1とプリチャージ線L1またはL2の寄生容量（C2またはC3）との間の電荷の移動で説明できる。

【0070】いま、図1(c)のように、容量C1は電圧V1で充電され、容量C2は電圧V2で充電されてい*

$$V = (C1 V1 + C2 V2) / (C1 + C2) \cdots (1)$$

ここで、容量C2の容量値「C2」が、容量C1の容量値「C1」よりも十分に大きく、容量C1を無視できるとする。すると、(1)式は、 $V = V2$ と近似できる。

つまり、信号線の電位（V）は、プリチャージ電位Vc（ $= V_{pca}, V_{pcb}$ ）にほぼ一致する。

【0074】以上の説明から明らかなように、本実施の形態のプリチャージ方法によれば、信号線のプリチャージ精度が向上する。一般的にプリチャージ線の容量は大きい、さらにその容量を大きくする方法としては、例えば、TFT10のゲート酸化膜を利用して構成された容量を、プリチャージ線L1、L2に並列に付加するという手法が考えられる。

【0075】(2)第2の実施の形態

本発明の信号線プリチャージ方法の第2の実施の形態が図2(b)および図3に示される。

【0076】本実施の形態の基本的動作は、図1(a)～(c)に示したものと同一である。但し、本実施の形態では、あらかじめ用意するプリチャージ用電位VA、VBの値を、信号線の実際のプリチャージ電位PV1、PV2より高く設定しておき、信号線とプリチャージ線との接続時間を制御することにより電荷の移動量（電荷の積分値＝電流量）を制御して信号線を所望の電圧にプリチャージするものである。

【0077】本実施の形態では、図3に示すように、スイッチSWの信号線（S）との接続時間を、PWM回路60から出力されるパルスのパルス幅により制御する。PWM回路60には、タイミング制御回路70からのタイミング信号と、パルス幅制御信号CSが入力されるようになっている。

【0078】図2(a)、(b)を用いて、本実施の形態のプリチャージ動作を説明する。図2(a)に示すように、走査線反転駆動により、画素22、24、26を

* るとする。この場合、容量C1の蓄積電荷QAは、 $QA = C1 \cdot V1$ であり、容量C2の蓄積電荷QBは、 $QB = C2 \cdot V2$ である。なお、容量C1、C2の容量値を「C1」、「C2」とし、また、容量C1のスイッチ側の端子の電位をVXとし、容量C2のスイッチSW側の端子の電位をVC（プリチャージ電位に相当）とする。

【0071】この状態でスイッチSWを閉じると、電荷の移動が生じて容量C1のスイッチSW側の端子の電位V（信号線の電位に相当する）が変化する。これに伴い、容量C1の蓄積電荷はQA'に変化し、容量C2の蓄積電荷はQB'に変化したとする。

【0072】このとき、スイッチの総電荷量は変化しないため、 $QA + QB = QA' + QB'$ が成立する。この関係より、容量C1のスイッチSW側の端子の電位Vを求めると、以下のようになる。

【0073】

順次に「黒」表示する場合を考える。

【0079】図2(b)のように、正極性の黒レベルを「B1」、負極性の黒レベルを「B2」とした場合、正極性のプリチャージ用電位VA、負極性のプリチャージ用電位VBの絶対値はそれぞれ、各黒レベルB1、B2の絶対値よりも大きく設定されている。

【0080】つまり、信号線とプリチャージ用電位との差電圧を大きくしておき、信号線の充放電を高速化するのである。黒レベルB1、B2に達した時点で図3のスイッチSWをオフすれば、図2(b)の下側に示すように、プリチャージに要する期間は「T2」、「T3」となり、図1の場合よりも短縮される。

【0081】なお、「プリチャージ用電位」という用語は、プリチャージのために用意される電位のことであり、信号線が実際にプリチャージされたときの電位とは区別されるものである。

【0082】(3)第3の実施の形態

（液晶表示装置の回路構成）上述の第1の実施の形態で説明したプリチャージ方法（図1）を採用した、アクティブマトリクス型の液晶表示装置の一例が図4に示される。

【0083】図4の液晶表示装置は信号線（液晶）の駆動方式として、図5に示されるように、「線順次駆動かつ走査線反転駆動方式」を採用し、また、信号線のプリチャージは、図6に示されるように、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用している。

【0084】なお、図5において、上側に記載される「+」、下側に記載される「+」は駆動およびプリチャージの極性を示し、また、それらの「+」が点線で囲まれているのは、点順次ではなく線順次で一括して電圧を供給することを意味する。なお、その他の図面でも同様の記載をしてある。

【0085】信号線駆動回路100は、シフトレジスタ110と、画像信号(Vsig)をサンプリングするためのサンプリングスイッチ120と、第1および第2のラッチ130、140と、D/A変換器150とを有する。D/A変換器150の各出力により、信号線S1~S2nが駆動される。

【0086】走査線H1、H2・・・は、走査線駆動回路200により駆動される。走査線が「H」レベルとなるとTFT12がオンし、信号線S1~S2nのいずれかを介して液晶22に画像信号が供給される。

【0087】信号線プリチャージ回路300は、各信号線毎に2個づつ設けられているスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b・・・SW2na、SW2nbの開閉を制御するための制御信号PC1a、PC1b、PC2a、PC2b・・・PC2na、PC2nbを出力するスイッチ制御回路320と、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbがそれぞれ印加されているプリチャージ線L1、L2(図1と同様)とを具備する。

【0088】本実施の形態におけるプリチャージ回路の構成で注目すべき点は、図1(a)のスイッチSWを2個のスイッチ(例えば、信号線S1に関してスイッチSW1a、SW1b)で構成し、添字として「a」がつくスイッチを高レベルのプリチャージ用電位Vpcaに接続し、添字として「b」がつくスイッチを低レベルのプリチャージ用電位Vpcbに接続し、スイッチ制御回路320から出力される制御信号PC1a~PC2nbにより、各スイッチを相補的にオン/オフさせるようにしたことである。

【0089】(駆動およびプリチャージのタイミング) 上述のとおり、図4の液晶表示装置では、図5に示されるような駆動、プリチャージを行うものであり、そのタイミングチャートが図6に示される。

【0090】図6において、「BL1st」は1番目の水平ブランキング期間を示し、「BL2nd」は2番目の水平ブランキング期間を示し、「H1st」は1番目の水平選択期間を示し、「H2nd」は2番目の水平選択期間を示す。

【0091】信号線S1~S2nは水平選択期間にアクティブ状態となり(図6中、この状態を「Hレベル」で示す)、この期間に画像信号が供給される。

【0092】信号線のプリチャージは、水平選択期間の直前の水平ブランキング期間において行われる。

【0093】つまり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、スイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうち、添字として「a」がつく制御信号が時刻t1に同時に「H」レベルとなり、これに応じて、スイッチSW1a、SW2a・・・SW2naがオンして、各信号線S1~S2nは、高レベルのプリチャージ用電位Vpcaと同じ電位にプリチャージされ

る。

【0094】2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、走査線反転駆動に対応するべく、スイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうち、添字として「b」がつく制御信号が時刻t2に同時に「H」レベルとなる。これに応じて、スイッチSW1b、SW2b・・・SW2nbがオンして、各信号線S1~S2nは、低レベルのプリチャージ用電位Vpcbと同じ電位にプリチャージされる。

【0095】このように、高速かつ高精度な信号線プリチャージが行われ、液晶表示装置の表示品質が向上する。

【0096】(プリチャージ回路の具体的構成) 図6のようにH/Lが切り替わるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbは、例えば、図7のような構成を用いれば容易に生成できる。図7では、スイッチ制御回路320内に例えば、プログラマブルロジックデバイス等を設け、結線によるプログラムにより、生成するパルス信号の極性を制御する。

【0097】つまり、ゲートG1の出力端にはスイッチ制御信号PC1a、PC2a、PC3a、PC4a・・・を出力するための端子が接続される。ゲートG2の出力端にはスイッチ制御信号PC1b、PC2b、PC3b、PC4b・・・を出力するための端子が接続される。

【0098】各ゲートG1、G2はイネーブル信号ENがアクティブとなるとパルス生成が可能となり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、ゲートG1の入力端子420には所定の幅の正極性のパルスが入力され、ゲートG2の入力端子430はローレベルに維持される。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、ゲートG1の入力端子420はローレベルに維持され、ゲートG2の入力端子430には所定の幅の正極性のパルスが入力される。このような動作を繰り返すことにより、図6のようなスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成できる。

【0099】なお、図7の上側に、図4におけるスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b等の具体的構成例が示されている。各スイッチは、NMOSTランジスタ(TFT)400と、PMOSTランジスタ(TFT)402と、インバータ404とで構成される。スイッチを構成するTFT400、402は、液晶マトリクスにおけるスイッチング素子(図4の参照番号12)と共通の製造プロセスにより、同一基板上に生成するのが望ましい。なお、液晶パネル用基板の具体的構成については後述する。

【0100】なお、図4では、液晶パネルの駆動回路としてデジタルドライバを用いたが、これに限定されるものではなく、アナログドライバも同様に使用できる。

【0101】(4) 第4の実施の形態

本実施の形態では、図4の液晶表示装置において、図9に示されるような駆動およびプリチャージを行わせる。つまり、本実施の形態では、「線順次駆動かつ走査線反転駆動」に加えてさらに「信号線反転駆動」を行う方式を採用し、かつ信号線のプリチャージを、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用する。

【0102】図9は本実施の形態におけるプリチャージ動作を示すタイミングチャートである。

【0103】信号線反転駆動の極性に対応させてプリチャージを行うべく、各走査線毎にプリチャージ用電位の極性が反転するように、図4のスイッチSW1a、SW1b、SW2a、SW2b等が交互に操作される。信号線のプリチャージは、水平選択期間の直前の水平ブランキング期間において行われる。

【0104】1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、奇数番目の走査線に関しては、図4のスイッチ制御回路320から出力されるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうちの添字として「a」がつく制御信号が図9に示されるとおり、時刻t3に同時に「H」レベルとなる。これに応じて、スイッチSW1a、SW3a・・・がオンして、奇数番目の信号線S1、S3、S5・・・S2n-1は、高レベルのプリチャージ用電位Vpcaと同じ電位にプリチャージされる。

【0105】一方、偶数番目の走査線に関しては、スイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbのうちの添字として「b」がつく制御信号が、同じく時刻t3に同時に「H」レベルとなる。これに応じて、偶数番目のスイッチSW2b、SW4b・・・がオンして、偶数番目の信号線S2、S4・・・S2nは低レベルのプリチャージ用電位Vpcbと同じ電位にプリチャージされる。

【0106】2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、走査線反転駆動に対応するべく、上述の偶数番目の走査線についてのスイッチ操作と奇数番目の走査線についてのスイッチ操作とを逆にして実行する。

【0107】走査線毎にH/Lが切り替わるスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbは、例えば、図10のような構成を用いれば容易に生成できる。図10では、スイッチ制御回路320内に例えば、プログラマブルロジックデバイス等を設け、結線によるプログラムにより、生成するパルス信号の極性を制御する。

【0108】つまり、ゲートG1の出力端にはスイッチ制御信号PC1a、PC2b、PC3a、PC4b・・・を出力するための端子が接続される。ゲートG2の出力端にはスイッチ制御信号PC1b、PC2a、PC3b、PC4a・・・を出力するための端子が接続される。

【0109】各ゲートG1、G2はイネーブル信号ENがアクティブとなるとパルス生成が可能となり、1番目の水平ブランキング期間(BL1st)では、ゲートG1の入力端子420には所定の幅の正極性のパルスが入力され、ゲートG2の入力端子430はローレベルに維持される。2番目の水平ブランキング期間(BL2nd)では、ゲートG1の入力端子420はローレベルに維持され、ゲートG2の入力端子430には所定の幅の正極性のパルスが入力される。このような動作を繰り返すことにより、図8のようなスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成できる。

【0110】本実施の形態によれば、前掲の実施の形態と同様に、高速かつ高精度な信号線プリチャージが行われ、液晶表示装置の表示品質が向上する。また、信号線反転駆動を行うため、液晶表示における横クロストークも減少する。

【0111】なお、図7と図10では、スイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成するための、配線の結線状態が異なっている。このような結線状態の変更は、例えば、図27に示すような回路を用いれば、電氣的に容易に行える。

【0112】つまり、図27の構成は、図7や図10に示される構成を発展させたもので、ゲートG1～G4と、スイッチSW2000、2100、SW2200、SW2300と、セレクト信号入力端子435等を具備している。

【0113】そして、セレクト信号入力端子435に「H」レベルのセレクト信号を入力すると、図6に示すような、信号線反転しない場合のスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成することができる。

【0114】一方、セレクト信号入力端子435に「L」レベルのセレクト信号を入力すると、図9に示すような、信号線反転をする場合のスイッチ制御信号PC1a、PC1b・・・PC2na、PC2nbを生成することができる。

【0115】(5) 第5の実施の形態

図11～図13を用いて第5の実施の形態を説明する。

【0116】(液晶表示装置の構成) 本実施の形態の液晶表示装置の構成の概要が図11に示される。この液晶表示装置は点順次駆動方式を採用しており、各信号線の駆動のために、シフトレジスタ500とスイッチKW1～KW(2n)が設けられている。スイッチKW1～KW(2n)の開閉は、シフトレジスタ500から順次に出される制御信号SR1～SR2nにより制御される。画像信号Vsigは端子2より供給される。なお、信号線プリチャージ回路の構成は、図4と同じである。

【0117】(駆動およびプリチャージの方式) 図12に示すように、本実施の形態では、「点順次の信号線反転駆動」と「走査線反転駆動」を行う方式を採用し、か

つ信号線のプリチャージを、直前のブランキング期間に一括して行う方式を採用する。

【0118】なお、図12の上側において、「+」，「-」が傾斜して描かれているが、これは、点順次駆動であることを示している。この表現は、他の図でも同様である。

【0119】（駆動およびプリチャージのタイミング）図13に示すように、プリチャージは、1番目の水平ブランキング期間（BL1st）においては、時刻t5に一括して行われる。2番目の水平ブランキング期間（BL2nd）においては、時刻t6に一括して行われる。プリチャージ後の水平選択期間において、シフトレジスタ500から制御信号SR1～SR2nが順次に出力され、スイッチKW1～KW（2n）が順次にオンして信号線の駆動が行われる。

【0120】（6）第6の実施の形態

図14～図17を用いて本発明の第6の実施の形態を説明する。

【0121】（駆動およびプリチャージの方式）図15に示すように、本実施の形態では、「点順次の信号線反転駆動」と「走査線反転駆動」を行う方式を採用し、かつ信号線のプリチャージもこれに対応させて、点順次形式で行う方式を採用する。信号線プリチャージが各走査線の駆動の直前に行われるため、プリチャージから信号線の駆動までの時間がすべての各信号線で同じとなり、よって、より高精度のプリチャージを行える。

【0122】（液晶表示装置の構成）本実施の形態の液晶表示装置の構成の概要が図14に示される。この液晶表示装置は図11の場合と同様に点順次駆動方式を採用しており、信号線駆動回路の構成は図11と同じである。

【0123】但し、本実施の形態では、プリチャージも点順次形式で行うべく、信号線プリチャージ回路300内にもシフトレジスタ324が設けられている。このシフトレジスタ324は、信号線駆動回路におけるシフトレジスタ500に対応している。そして、各シフトレジスタの動作開始を指示する信号（スタート信号）STは、シフトレジスタ324に直接に入力され、一方、シフトレジスタ500へは、遅延回路504を介して少し遅延して入力される。

【0124】信号線プリチャージ回路300内に設けられたスイッチ制御回路320は、シフトレジスタ324から順次に出力されるパルスに基づいてスイッチ制御信号PC1a～PC2nを生成して出力し、これにより信号線プリチャージが行われる。

【0125】スイッチ制御回路320は、例えば、図17に示すように、内部に切換スイッチSW1000、SW1100、SW1200、SW1300、SW1400・・・を有し、そのスイッチを適宜に切り換えることにより、シフトレジスタ324から出力されるパルスを

ハイレベルのスイッチ制御信号として出力させる。

【0126】（駆動およびプリチャージのタイミング）図16に示すように、プリチャージは、信号線を駆動するためのスイッチKW1～KW（2n）の開閉を制御する制御信号SR1～SR2nがアクティブ（H）となる前に、各信号線毎に順次に行われる。

【0127】例えば、1番目の水平ブランキング期間（BL1st）においては、信号線S1に関し、「SR1」が「H」となる時刻t9に先立って、信号線プリチャージ回路におけるスイッチ制御信号PC1aが時刻t6に「H」となり、プリチャージを実行する。同様に、信号線S2に関しては、時刻t7にプリチャージが行われ、信号線S3に関しては、時刻t8にプリチャージが行われる。2番目の水平ブランキング期間（BL2nd）においては、同様に、時刻t12、t13、t14に順次にプリチャージが行われる。つまり、水平ブランキング期間および水平選択期間において、点順次形式でプリチャージが行われる。

【0128】（7）第7の実施の形態

図18、図19を用いて、本実施の形態の液晶表示装置について説明する。

【0129】本実施の形態の特徴は、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルを1水平選択期間毎に反転させるようにしたことである。これにより、信号線プリチャージ回路320内のスイッチをSW1a、SW2b、SW3a、SW4b・・・SW2nbとし、スイッチ数を、前掲の実施の形態の半分としたものである。これにより、スイッチの構成が簡素化され、信号線プリチャージ回路300の小型化を図れる。

【0130】図19に明示されるように、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは周期的に反転するが、1水平選択期間（および直前の1ブランキング期間）内では、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは一定であり、この点で、前掲の実施の形態と同じである。つまり、本発明では、少なくとも、「1水平選択期間（および直前の1ブランキング期間）」において、プリチャージ用電位Vpca、Vpcbのレベルは一定（つまり直流）である。

【0131】（8）第8の実施の形態

図20に本発明の第8の実施の形態の液晶表示装置を示す。

【0132】本実施の形態の特徴は、図14の装置における、信号線プリチャージ回路300内のシフトレジスタ324と、信号線を駆動するために用いられるシフトレジスタ500とを共通化したことである。

【0133】これによって、プリチャージ回路の構成が簡素化される。

【0134】図20において、参照番号600が信号線駆動回路兼プリチャージ回路である。スイッチ制御回路614はシフトレジスタ620の動作に同期して適宜に

スイッチ40を切り換える。画像信号Vsigは、端子8に入力される。

【0135】シフトレジスタ620の出力「D1」は、SW50をオンさせて信号線S1のプリチャージを行う。

【0136】次に、シフトレジスタ620の出力「D2」がスイッチ「SW51」をオンさせて画像信号Vsigを「信号線S1」に供給する。また、シフトレジスタ620の出力「D2」は、同時にスイッチSW52をオンさせて「信号線S2」のプリチャージを行う。以下、同様に、信号線への画像信号Vsigの供給と、次の信号線のプリチャージとが同時に行われる。

【0137】なお、本実施の形態では、プリチャージと画像信号の供給は1ラインずれているだけであるが、これに限定されるものではなく、さらにずれていてもよい。

【0138】(9) 第9の実施の形態

図21～図23に、液晶表示装置(液晶パネル用基板)の全体構成の概要が示される。

【0139】液晶表示装置は、図23に示すように、バックライト1000、偏光板1200、TFT基板1300と、液晶1400と、対向基板(カラーフィルタ基板)1500と、偏光板1600とからなる。

【0140】本実施の形態では、図21に示すように、TFT基板1300上に駆動回路1310を形成している。駆動回路1310は、信号線駆動回路1305と、走査線駆動回路1320と、信号線プリチャージ回路1330とを含む。また、TFT基板1300上には、走査線W1～Wnと、信号線D1～Dnと、画素部のTFTとが形成されている。これらの回路は、共通の製造プロセス(例えば、低温ポリシリコンプロセス)を用いて形成するのが望ましい。

【0141】そして、図22に示すように、液晶1400は、TFT基板1300と対向基板1500との間に封入されている。なお、参照番号1520、1522は配向膜である。

【0142】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、種々に変形、応用が可能である。例えば、本発明は、図28、図29に示されるような、複数の信号線を同時に駆動する駆動方式を用いた場合にも適用可能である。

【0143】図28において、7本の信号線112a～112gは一つの系列に属する信号線であり、これらの信号線は同時に駆動される。つまり、信号線駆動回路1000からのタイミング信号によりサンプリング手段106a～106gが同時にオンし、並列化された画像信号VD1～VD6を同時に取り込むようになっている。なお、図28において、タイミング回路ブロック25は、各回路の動作タイミングを決定するタイミング信号を生

成して出力する。また、相展開回路32は、アナログ画像信号VIDEOを基準クロックに基づいてサンプルホールドし、一定の画素毎の情報を基準クロックの整数倍のデータ長を有する画素データに展開した複数の相展開信号を、並列に出力する。また、増幅反転回路34は、画像信号を、周期的に反転しながら増幅するものである。

【0144】図29に、サンプリング手段106a～106gおよび信号線駆動回路100の具体的構成例が示される。信号線駆動回路100は3つのCMOSインバータを基本に構成されるクロックドインバータを単位として構成されており、各サンプリング手段106a～106gはNMOSトランジスタからなる。

【0145】本発明は、図1(a)に示すようにスイッチを切り換えてプリチャージ用電位との接続/非接続を制御するというシンプルな方式であり、ゆえに、図28、図29のような駆動方式を採用する場合にも、柔軟に対応可能である。つまり、種々の駆動方式に対応して、正確かつ高速な信号線プリチャージが可能である。

【0146】また、本発明は、TFTを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置のみならず、スイッチング素子としてMIM素子を用いたものや、STN液晶を用いたパッシブ型液晶などにも適用可能である。

【0147】

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の信号線プリチャージ方法の一例の原理を説明するための図であり、(b)はプリチャージに伴う信号線の電位変化を示す図であり、(c)は本プリチャージ方法の効果の一つを説明するための図である。

【図2】(a)、(b)は共に本発明の信号線プリチャージ方法の他の例の特徴を説明するための図である。

【図3】図2のプリチャージ方法を実現するための回路の一例を示す図である。

【図4】本発明の液晶表示装置(線順次駆動)の構成の一例を示す図である。

【図5】図4の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の一例(線順次で走査線反転を行う方式)を示す図である。

【図6】図5の駆動およびプリチャージを実行する場合の、図4のプリチャージ回路の動作例を示すタイミングチャートである。

【図7】図6の駆動およびプリチャージを行うためのプリチャージ回路の構成例を示す図である。

【図8】図4の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の他の例(線順次で、走査線反転かつ信号線反転を行う方式)を示す図である。

【図9】図7の駆動およびプリチャージを実行する場合の動作例を示すタイミングチャートである。

【図10】図7のプリチャージ方式を実行するためのプ

リチャージ回路の一例を示す図である。

【図11】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージは一括して行う方式）の構成の一例を示す図である。

【図12】図10の液晶表示装置における反転駆動方式ならびにプリチャージ方式の一例（点順次駆動で、走査線反転かつ信号線反転のプリチャージを直前のブランキング期間に一括して行う方式）を示す図である。

【図13】図11の駆動およびプリチャージを行う場合の動作例を示すタイミングチャートである。

【図14】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージも点順次形式で行う方式）の構成の一例を示す図である。

【図15】点順次駆動で走査線反転かつ信号線反転駆動を行い、プリチャージも同様に行う方式を示す図である。

【図16】図15の駆動およびプリチャージを行う場合の動作を示すタイミングチャートである。

【図17】図16のプリチャージ方式を実現するためのプリチャージ回路の要部の構成例を示す図である。

【図18】本発明の液晶表示装置（点順次駆動で、プリチャージを一括して行い、かつプリチャージ電位 $V_{pc a}$ 、 $V_{pc b}$ を周期的に反転させる方式を採用）の構成の一例を示す図である。

【図19】図18の液晶表示装置における動作例を示すタイミングチャートである。

【図20】信号線の駆動およびプリチャージの双方を一本のシフトレジスタで行う方式を採用した液晶表示装置の要部構成例を示す図である。

【図21】本発明の液晶パネル用基板の平面図である。

【図22】図21の液晶パネル用基板の一部断面図であ *

る。

【図23】本発明の液晶表示装置の構造を説明するための図である。

【図24】(a)、(b)は共に信号線プリチャージの効果を説明するための図であり、(a)は信号線の電圧変化を示し、(b)は液晶マトリクスの一部を示す。

【図25】本発明のプリチャージ方法の効果を説明するための、対比例の液晶表示装置の要部構成を示す図である。

10 【図26】(a)、(b)はそれぞれ、液晶表示装置における反転駆動の態様を示す図である。

【図27】図7および図10のスイッチ制御信号 $PC1a$ 、 $PC2a \dots$ を発生させるための回路の例を示す図である。

【図28】複数本の信号線を同時に駆動するための、駆動回路系の構成例を説明するための図である。

【図29】図28における、サンプリング手段106a～106gおよび信号線駆動回路100の具体的構成例を示す図である。

20 【符号の説明】

10 TFTからなるスイッチング素子

20 液晶

50 信号線プリチャージ回路

S 信号線

H 走査線

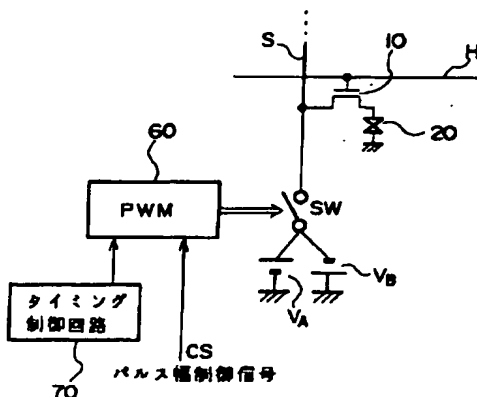
C1 信号線に寄生する容量（信号線の等価容量）

C2, C3 第1および第2のプリチャージ電位線に寄生する容量（プリチャージ線の等価容量）

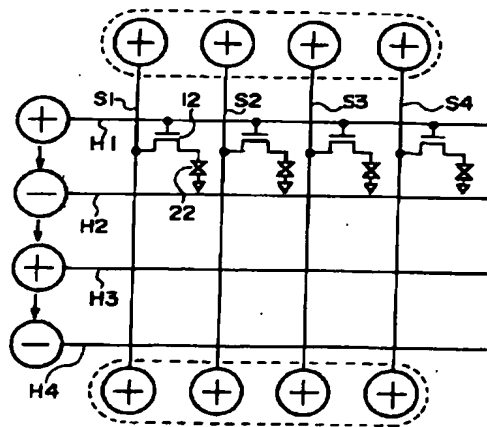
$V_{pc a}$ 第1のプリチャージ用電位

$V_{pc b}$ 第2のプリチャージ用電位

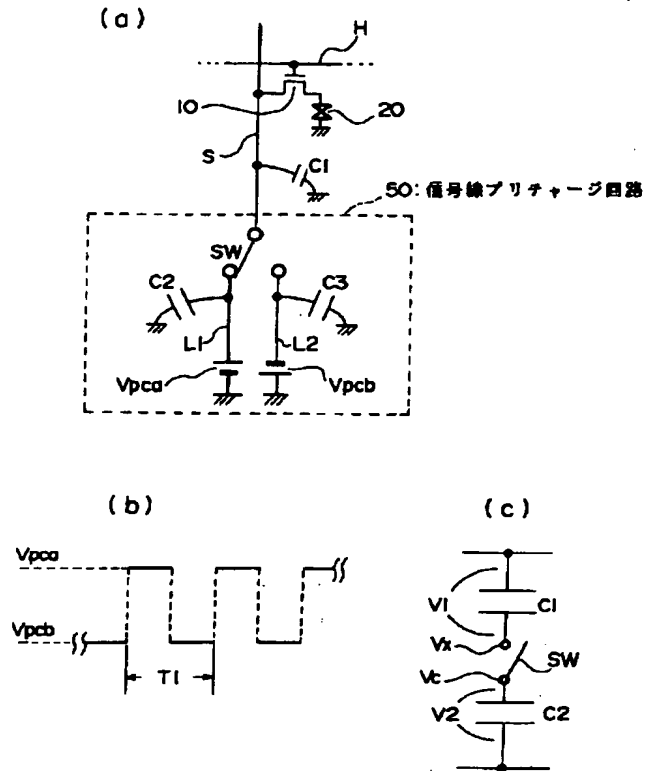
【図3】



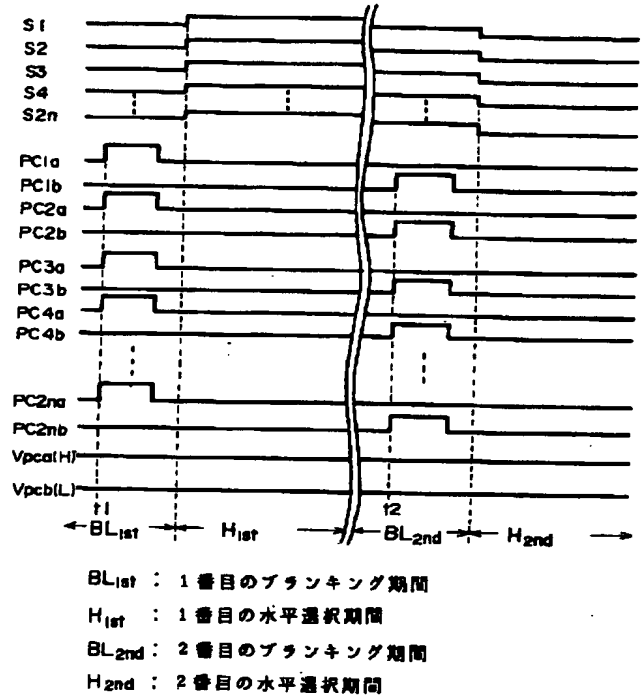
【図5】



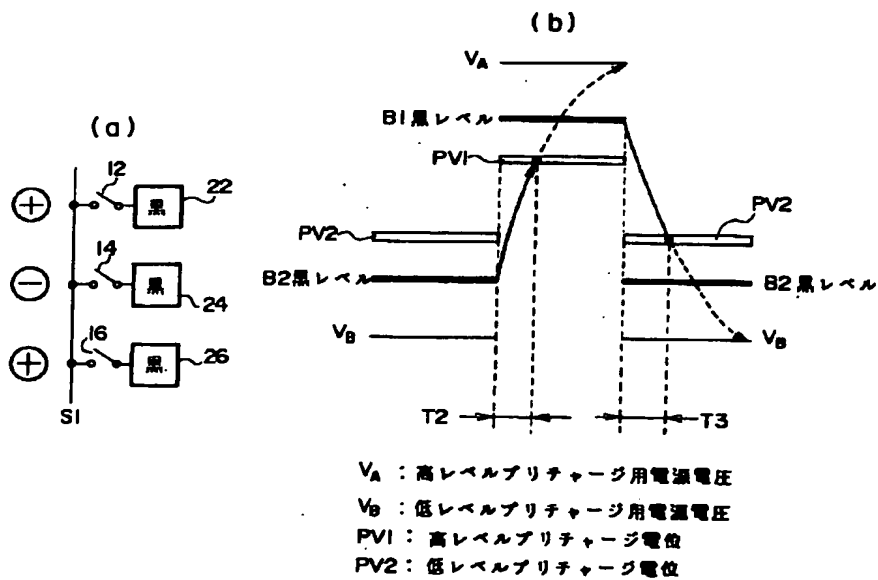
【図1】



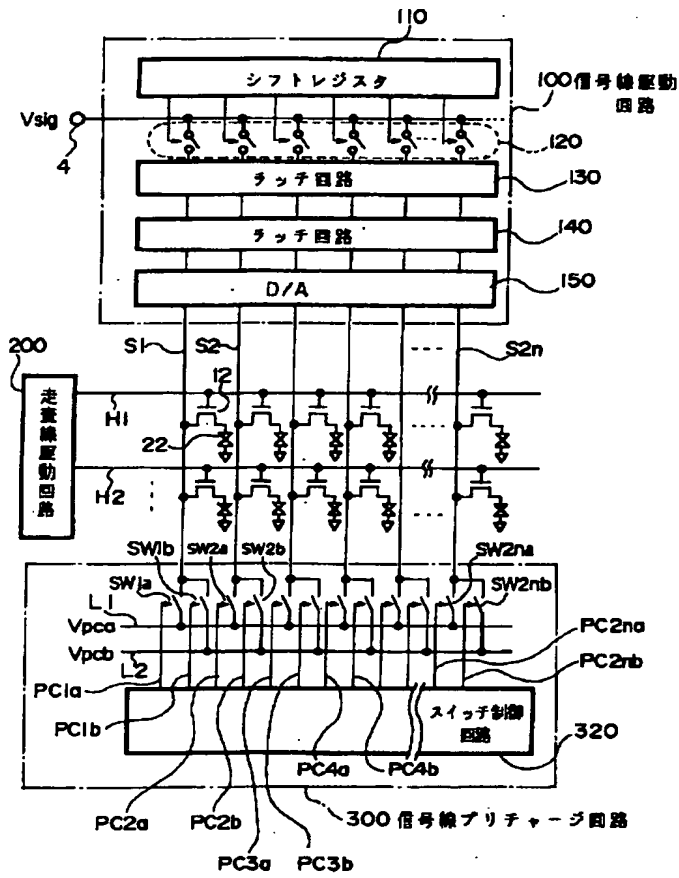
【図6】



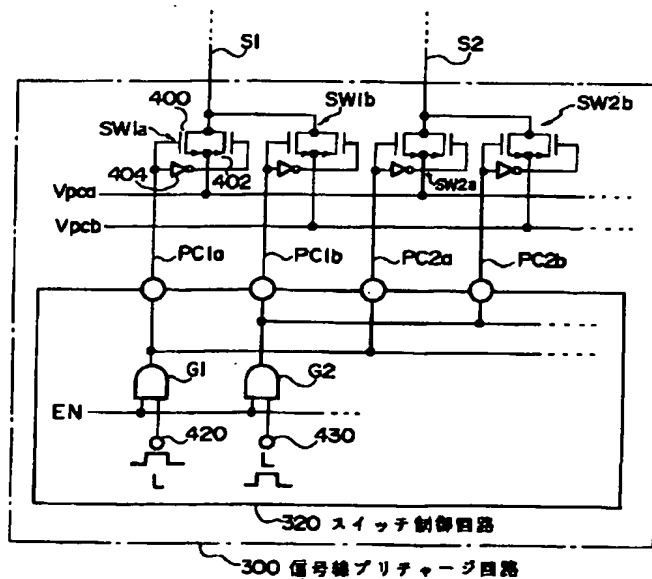
【図2】



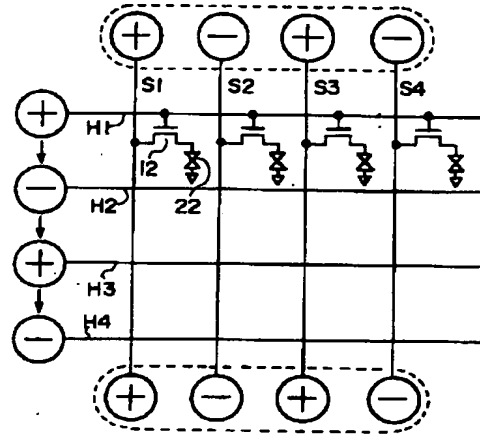
【図4】



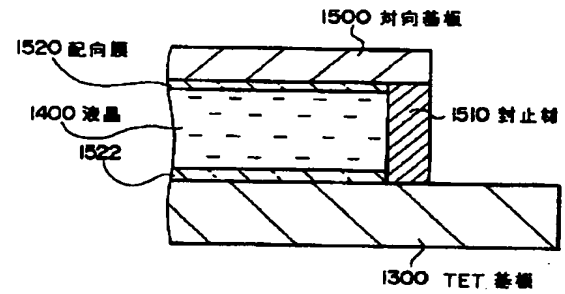
【図7】



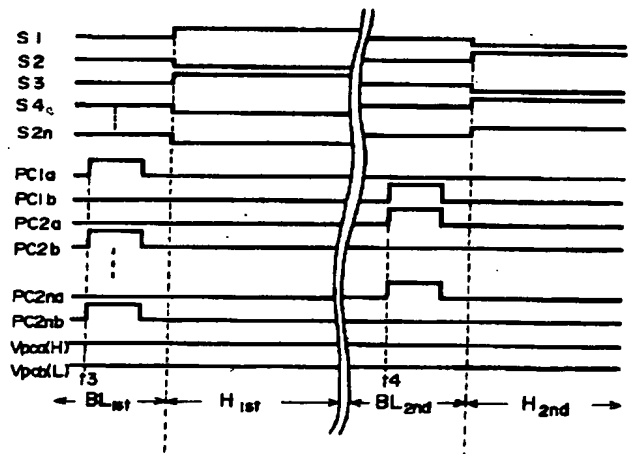
【図8】



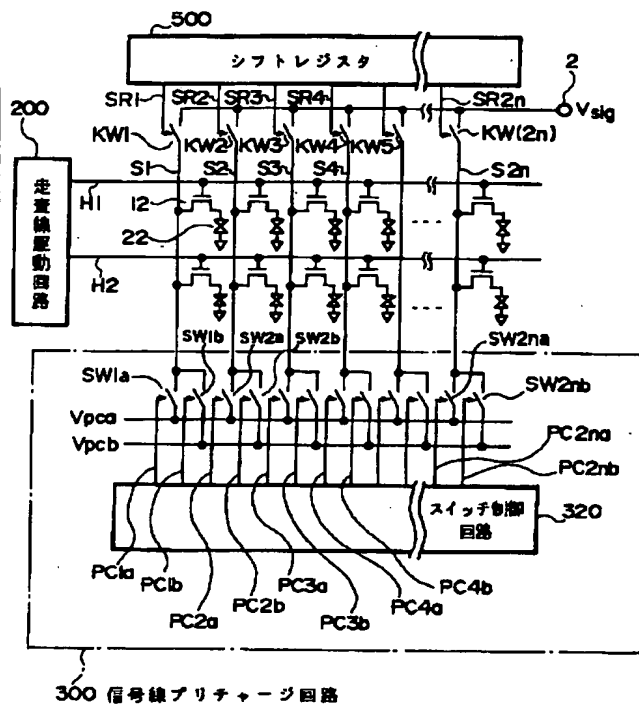
【図22】



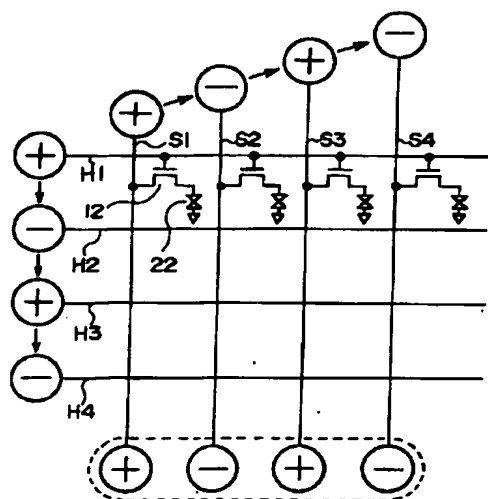
【図9】



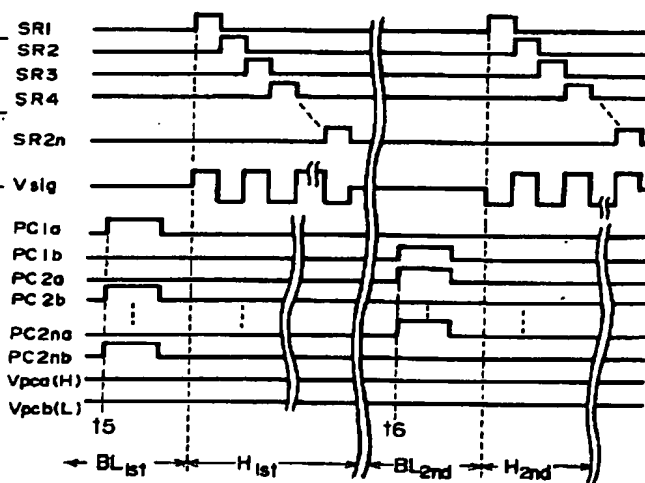
【图 1-1】



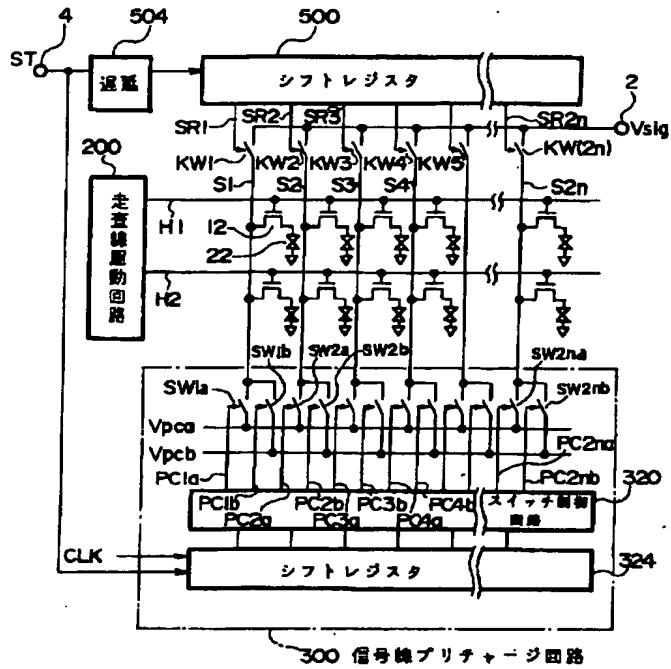
【图 1 2】



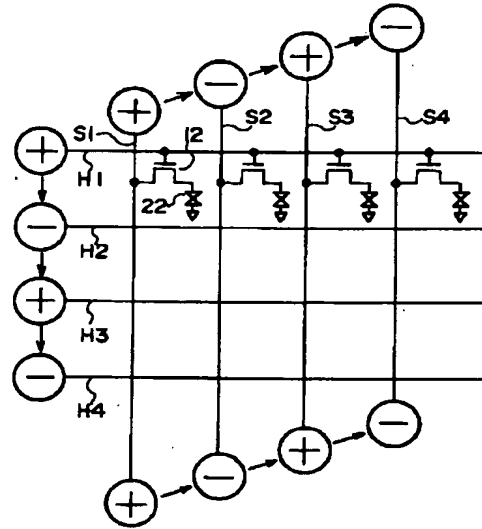
【图 13】



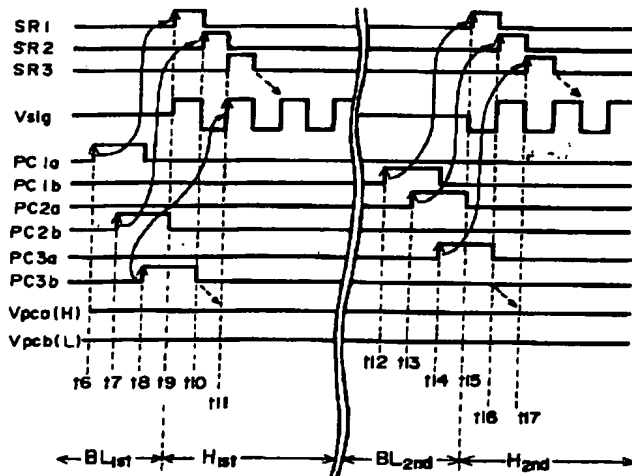
【図14】



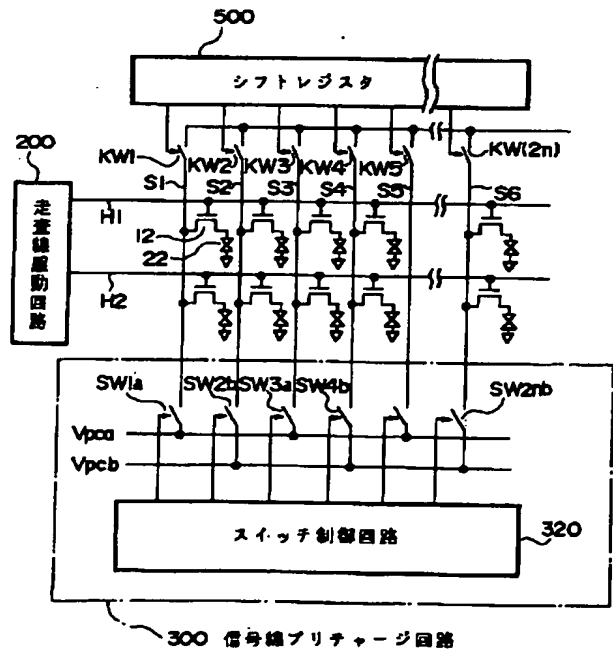
【図15】



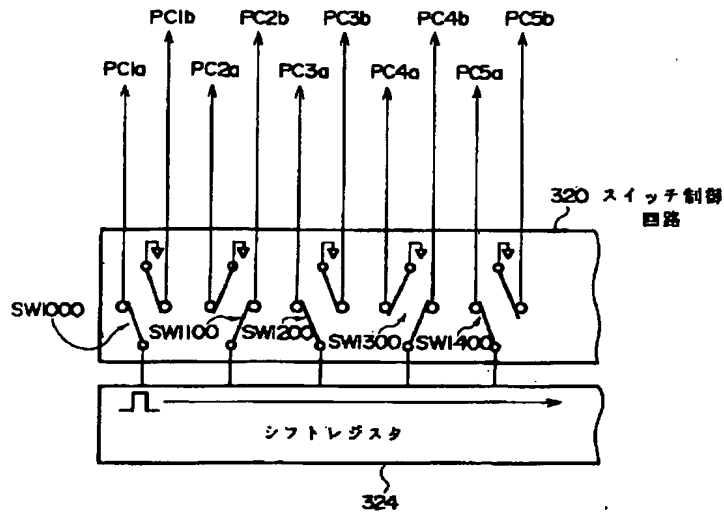
【図16】



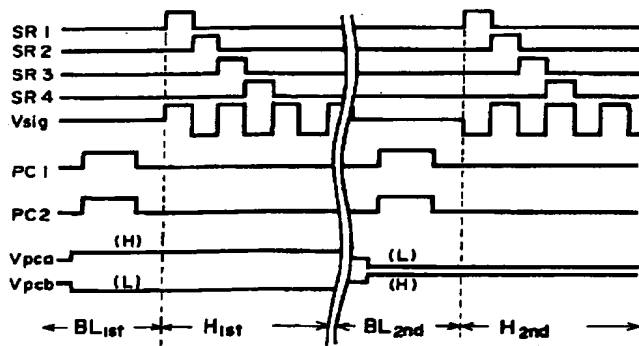
【図18】



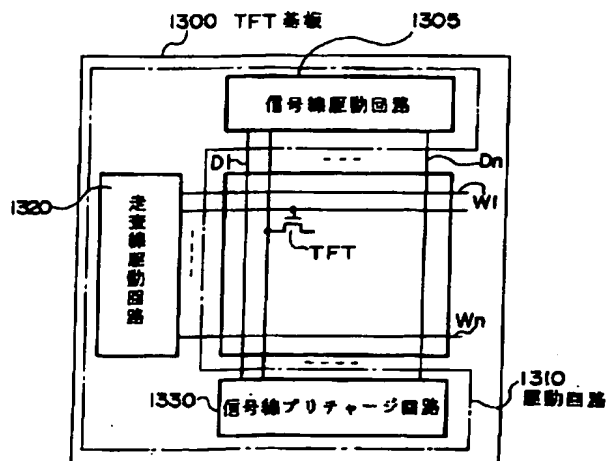
【図17】



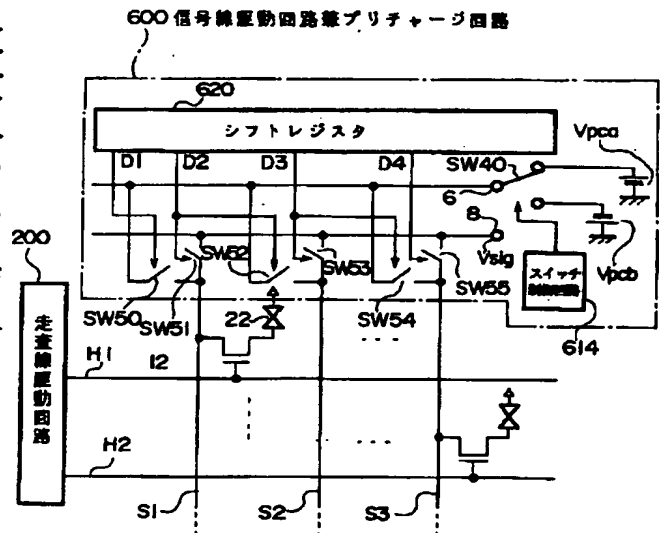
【図19】



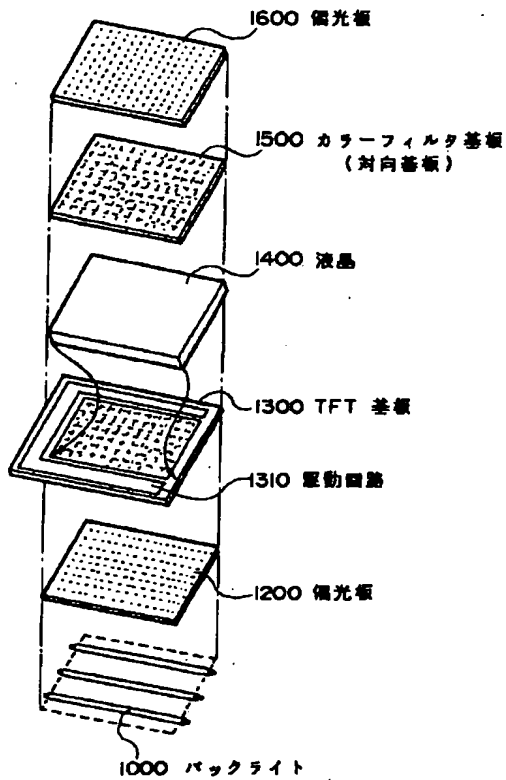
【図21】



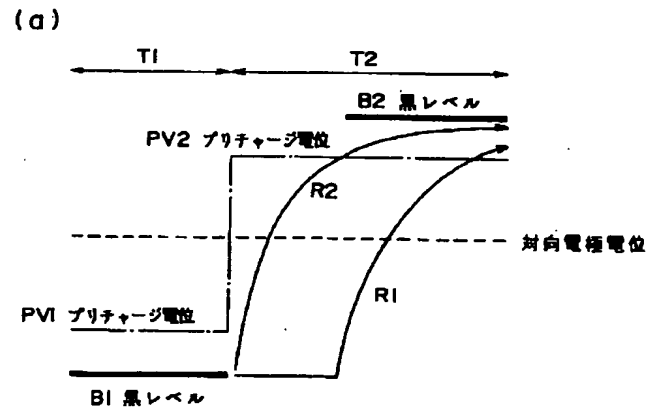
【図20】



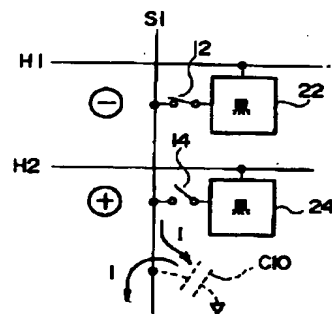
【図23】



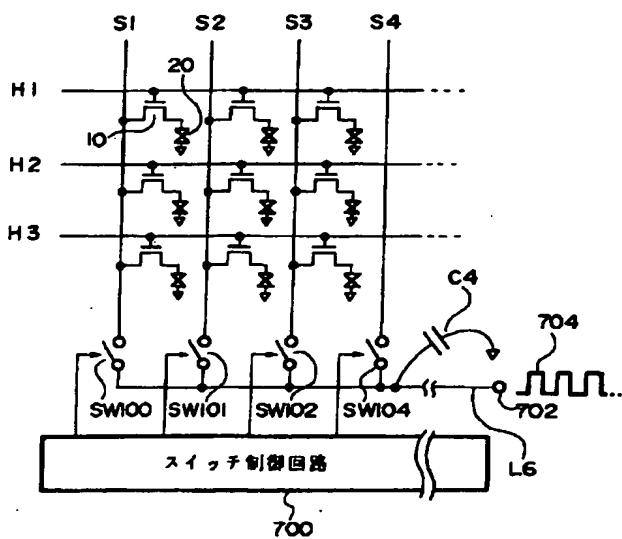
【図24】



(b)



【図25】



【図26】

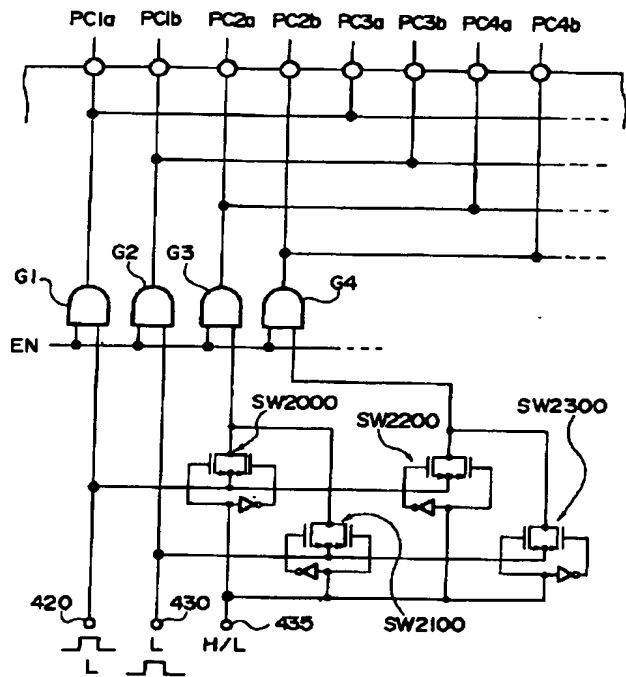
(a)

	S1	S2	S3
H1	+	+	+
H2	-	-	-
H3	+	+	+

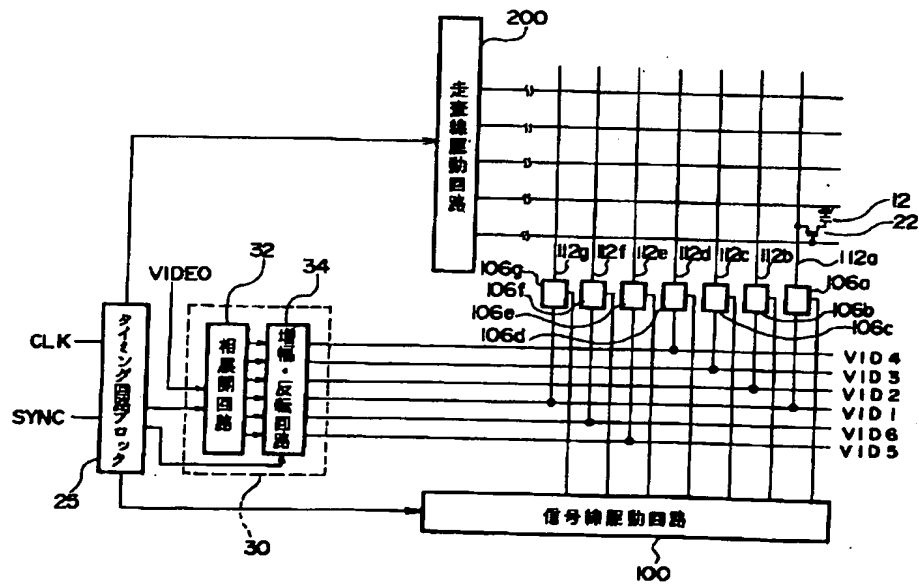
(b)

	S1	S2	S3
H1	+	-	+
H2	-	+	-
H3	+	-	+

【図27】



【図28】



【図29】

